



Treball de fi de màster

ACUPUNTURA ESPACIAL. L'adequació de l'espai escolar de la Formació Professional a les noves metodologies didàctiques.

Tàssies i Salse,
Francesc Domènec.

Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes.

Especialitat en Formació Professional.

Director: Òscar Farrerons Vidal

Data de lectura: 20 de juny del 2019

"Els petits canvis són poderosos".

Capità Enciam

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ	1
MARC TEÒRIC	
CONTEXT SOCIOECONÒMIC – PEDAGÒGIC.	2
L'ESPAI D'APRENTATGE.	3
ANÀLISI	
ANÀLISI DE METODOLOGIES	6
DETECCIÓ DE VARIABLES	
ESCALA S: USUARIS I ACTIVITATS	8
ESCALA M: CONFORT AMBIENTAL	11
ESCALA L: ORGANITZACIÓ ESPACIAL	15
ESCALA XL: CONTEXT URBÀ	21
ANÀLISI DEL CENTRE TIPUS	22
CLASSIFICACIÓ DE VARIABLES I MATERIALITZACIÓ	
GEOMETRIA	24
DISTÀNCIA	27
CONNEXIÓ	28
SUPERFÍCIE	30
OBJECTE	35
CONCLUSIONS	
DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA	37
PARTICIPACIÓ	38
ÀMBITS D'APLICACIÓ	39
RECURSOS MATERIALS I ECONÒMICS	40
TEMPORALITZACIÓ	41
DEFINICIÓ DE LA MODIFICACIÓ	41
BIBLIOGRAFIA	46

INTRODUCCIÓ

Aquest treball de final de màster vol apropar-se als espai d'aprenentatge de la formació professional per mostrar quina és la seva realitat en relació a les noves metodologies que s'estan implantant. Es parteix de l'acusada diferència de ritmes entre el canvi de la metodologia i de la modificació de l'espai on es desenvolupa el seu aprenentatge.

Mentre que les noves directives administratives en educació aposten per un canvi estructural en el model educatiu són pocs els centres on es puguin aplicar amb èxit. Es requereix d'unes qualitats concretes de l'espai perquè el canvi succeeixi i el pas no està en marxa. La gran majoria dels centres edificats responen al model educatiu tradicional i la seva reforma completa és cara; encara n'és més la nova construcció.

Per tant, el treball parteix de reconèixer en l'espai quines són les seves qualitats susceptibles de transformar-se, així com quines es poden incorporar i quines eliminar en el marc d'un edifici ja construït. D'aquesta forma es podran proposar un sèrie d'intervencions que possibilitin el desenvolupament de noves metodologies. Les adaptacions es plantegen de caràcter puntual, a mode d'«acupuntura», ja que amb petits canvis es pretén reconfigurar potencialment l'espai.

Si es té en compte que els edificis docents responen a unes mateixes característiques és possible elaborar un tipus de proposta comuna que solventi la problemàtica de l'espai. La formalització d'un guió que serveixi per a tots és l'objectiu que aquí es persegueix.

El treball parteix d'un marc teòric on s'exposa la contextualització d'aquest procés de canvi i la importància de l'espai en els processos d'aprenentatge. Tot seguit es determinen quines són les característiques de les metodologies, les qualitats de l'espai a tenir en compte en el disseny dels centres i la tipologia arquitectònica hegemònica dels edificis docents. Un cop fet l'anàlisi es passa a confeccionar, a mode de conclusió, un ull de ruta amb caràcter extrapolable per al desenvolupament de propostes.

Finalment, als annexos s'exemplifica amb una proposta sobre un cas concret a l'espai dels cicles formatius on he fet les pràctiques. El cas d'estudi és un centre de formació professional ubicat a l'àrea metropolitana de Barcelona construït a finals de la dècada dels 70 i que conforma un tipus «estàndard» d'institut, model de l'educació tradicional.

MARC TEÒRIC

EL CONTEXT PEDAGÒGIC I SOCIOECONÒMIC:

La problemàtica treballada està ubicada en un context social, cultural i econòmic actual: occidental i europeu, on el model productiu està en un moment d'inflexió. La comunicació ha vist desbordats els seus canals amb l'auge de nous dispositius digitals i la millora dels mitjans de transport. Ara és possible la comunicació audiovisual amb gairebé qualsevol punt del planeta i s'ha vist reduït el temps de desplaçament entre diferents llocs. Aquest fet ha donat peu a la consolidació de la globalització i juntament amb altres factors s'ha desencadenat la democratització de la competitivitat. Arrel d'aquest fet el model de persona treballadora ha fet un gir. Aquesta realitat ha dibuixat unes relacions productives amb nous valors: l'individualisme, la mobilitat internacional i l'adaptabilitat a diferents llocs de treball, entre altres.

El canvi descrit és el pas de la societat de la mercaderia industrial a la de la informació digital i obeeix al pla director europeu que aposta per una determinada renovació de l'economia. D'aquestes directrius en beuen les administracions dels estats adherits i ho tradueixen en una sèrie de legislacions que intervenen en diferents camps, un d'ells és l'educació.

La formació professional, el camp que ens competeix, ha vist redefinida la seva condició. Als centres ja no s'hi preparen obrers sinó tècnics i se'ls requereix autodirecció, iniciativa, creativitat, pensament crític, solució de problemes i autoavaluació: es forja la figura de la persona emprenedora i competent. La forma d'enfocar-ho ha passat d'avaluar continguts i procediments a centrar el focus en la competència: saber, saber fer i saber ser. Aquesta redirecció exigeix un abandonament de les metodologies tradicionals de transmissió del coneixement i necessita de noves praxis.

La classe magistral i la pràctica al taller han perdut l'hegemonia i un torrent de propostes per programar la formació ha donat peu a noves metodologies que són el full de ruta cap a un aprenentatge competencial. Els models recuperats són els que rebutgen el conductisme de Pávlov i estan adherits al constructivisme de Piaget o Vygostky però també a altres corrents com l'aprenentatge significatiu de Ausubel, l'aprenentatge autorregulat de Zimmerman i Feuerstein o el pensament lateral de Bono.

Als centres formatius ja no s'espera l'escolta passiva i la memorització sinó que cal aprendre-hi competencialment a través de la presentació, la interacció, la investigació, la creació, l'intercanvi i el desenvolupament. L'alumnat i el professorat s'han de reubicar en l'esquema del procés d'ensenyament-aprenentatge i així possibilitar accions de major ordre en la taxonomia de Bloom¹ que permetin assolir el model de treballador requerit: competencial i emprenedor. Però no tot depèn d'aquesta interacció, cal tenir en compte que el medi on succeeix la determina completament.

Així doncs, el present treball parteix de la necessitat de posar en valor l'espai arquitectònic com un factor decisiu en l'ensenyament i l'aprenentatge de la formació professional perquè sovint és menystingut i s'obvia en el disseny de les metodologies. La literatura que versa sobre noves pràctiques sovint no ubica els processos, descuida el suport que ho fa possible i així les connexions, les distàncies, els objectes i les superfícies dels espais d'aprenentatge queden fora del discurs i d'aquesta forma no entren en joc les seves variables a l'hora de pensar nous camins per la formació.

En detriment d'aquesta concepció de l'espai el traçat dels edificis escolars està delimitat per unes directrius establertes. Una sèrie de normatives administratives recullen quines són les idoneïtats dels espais que acullen l'ensenyament i l'aprenentatge. Els criteris autonòmics de construcció dels centres i les necessitats pròpies de cada cicle formatiu enumerades en els currículums descriuen i defineixen quins són els tipus d'espais necessaris per desenvolupar la formació. El problema rau en que aquesta legislació no

¹ Bloom, Benjamin S. et altri. 1956. *Taxonomía de los objetivos de la educación : clasificación de las metas educativas*. Alcoy. Marfil. 1972

s'ha modificat i encara respon al model pedagògic tradicional de transmissió unidireccional del coneixement que es tradueix en la fragmentació, divisió i rigidesa arquitectònica.

És a partir d'aquesta asincronia des d'on sorgeix el fracàs de la implantació de les noves metodologies. Aquí és on hi posem la mirada. Perquè el canvi del currículum està en marxa però la reconfiguració dels seus espais s'ha quedat endarrerida. Evidentment la realitat pressupostària fa que la despesa que suposa el manteniment, la reforma i la construcció dels edificis destinats a la formació professional sigui un pal a la roda del canvi. D'aquí la voluntat del treball en definir quina «acupuntura espacial» es pot realitzar als centre de formació professional on a través de petits canvis es puguin habilitar noves característiques dels espais.

A més, és important observar quina dinàmica ha seguit l'espai de la formació ja que aquest ha superat els seus límits tradicionals. L'administració educativa ha estès el privilegi d'impartir formació amb l'administració laboral i, en conseqüència, amb l'empresa. Amb aquesta nova gestió multiministerial de la formació també es poden assolir les competències en cursos reconeguts per l'administració laboral – fora dels centres de formació professional – i es poden reconèixer competències des de l'experiència laboral. En relació amb l'empresa, amb la FP Dual, també els espais productius acullen l'aprenentatge formal, és dir, es cursa tant en l'institut com en un taller o un despatx.

Llavors es pot afirmar que l'espai formatiu s'ha ampliat dels instituts cap a les empreses i els centres de formació ocupacional. Fins i tot alguns models pedagògics han anat a buscar referències de disseny arquitectònic en l'espai d'empreses de la informació, el disseny o la tecnologia que enalteixen la creativitat i l'emprenedoria i que s'han convertit en models de les noves relacions laborals i productives.

Però no només s'ha ampliat l'espai físic. Si entenem les TIC amb les seves plataformes virtuals i les aplicacions digitals com un suport que possibilita l'aprenentatge estem assumint un espai virtual. Ara l'espai ja no només és real – institut, empresa i altres centres de formació – sinó que s'interrelaciona amb un de virtual i les possibilitats per l'aprenentatge augmenten exponencialment. Però en aquest treball ens centrarem en l'espai propi dels instituts i deixarem l'espai laboral-formatiu i el virtual per a futurs anàlisi perquè requereixen d'altres aproximacions diferents a les proposades aquí.

L'ESPAI D'APRENENTATGE DE LA FORMACIÓ PROFESSIONAL:

Des de fa un temps el disseny dels espais educatius és una qüestió que està en voga i ha pres rellevància en els últims anys. No és un tema sorgit recentment perquè els corrents pedagògics alternatius ja ho tenien, i ho segueixen tenint, molt en compte. De fet, alguns autors parlen de l'espai com "el tercer professor"². Però el tema ha sobrepasat aquests cercles i ara està en boca i llapis de moltes comunitats educatives fins al moment vinculades a la pedagogia tradicional, la de tall magistral que separa amb esmolat ganivet la teoria de la praxi.

La trajectòria per aquest interès ve de lluny i caldria anar a buscar les seves arrels en el naixement de l'escola actual i la pedagogia moderna que té origen durant la Il·lustració amb autors com Rousseau o Pestalozzi, passant més endavant per Montessori, Waldorf o altres escoles pedagògiques. Per exemple Magaluzzi, pedagog revolucionari impulsor de l'admirat model educatiu de Reggio-Emilia, va encunyar el terme "el tercer professor" per referir-se a l'espai. Si bé aquests mètodes s'emmarquen sobretot en l'educació infantil i primària, i en menor mesura en la secundària, és evident que la formació professional, que és la que ens ocupa, s'ha vist també impregnada per les seves consideracions.

² Mau, Bruce et altri, 2010. *The third teacher: 79 ways you can use design to transform teaching & Learning*. New York: Harry N. Abrams, Inc.

La raó per aquest creixent interès en el binomi aprenentatge-espai cal trobar-la en el context pedagògic actual. La superació de la memorització i la repetició mecàniques ha suposat una revolució en el currículum acadèmic. En el camp formatiu s'ha donat la benvinguda a noves metodologies que advoquen per un desenvolupament més complex del pensament i, per tant, de l'aprenentatge. S'ha donat la benvinguda a competències professionals que fugen del llibre per transitar cap a una experiència pràctica més completa. A més, amb el canvi del sistema productiu i laboral, cada vegada es posen més en valor habilitats com la comunicació, el treball en equip i el pensament crític o analític.

Com esmenta Seb Murray en un article del diari Expansión: "(...) *les habilitats i les capacitats estan guanyant la batalla al coneixement. El lideratge, la capacitat de comunicació, la creativitat o la innovació són alguns dels valors intrínsecs a l'individu que no només tenen en compte les empreses en la selecció dels seus millors candidats (...)*"³. Per això, en els centres educatius es requereix cada vegada més la tasca de potenciar aquestes competències personals i socials que han arribat fins i tot a superar les professionals.

És per això que el nou model educatiu s'ha anat reinventant. Ha pres el rumb d'apropar-se imparablement a corrents pedagògiques ja existents on es primen rangs d'un pensament més complex. Les noves pràctiques educatives proposen emular mètodes fins al moment marginals que posen en valor l'experiència com a lloc de trobada entre la teoria i la pràctica i així aconseguir aquesta tríada competencial: professional, personal i social.

Aquests models presos com a referència tracten el tema espacial com un eix del seu desenvolupament. Per això no és estrany que, a més de inspirar-se en les seves pràctiques per idear noves metodologies, també siguin preses les seves arquitectures com a models per a l'espai, fins ara gairebé invisibles. La inquietud per l'espai ha estat una gran aportació d'aquestes velles pràctiques cap a les noves praxis, però amb aquesta emulació alguna cosa s'ha perdut pel camí. Això no vol dir que no hi hagi centres educatius que hagin aconseguit l'objectiu, per exemple els centres de formació professional d'alt rendiment que s'han fundat en Euskadi⁴. Però d'experiències d'aquest tipus n'hi ha ben poques al nostre territori.

Són diversos els motius que porten a aquesta manca de comprensió espacial. L'anàlisi poc profund i la presa visual de referències a través la xarxa, de revistes especialitzades o l'observació in situ han fet que l'espai no sigui concebut en la seva totalitat. Com bé apunta la dissenyadora Rosan Bosch, "*l'objectiu no és crear espais bonics, sinó que contribueixin al canvi*"⁵. Per captar un espai i treure conclusions sobre ell cal experimentar-lo i analitzar-lo en totes les seves vessants. Per comprendre-ho bé cal viure-ho en plena acció i observar el que succeeix mentre es desenvolupa l'aprenentatge. Per estudiar un espai com a referència no n'hi ha prou amb imitar la seva forma o qualitats visibles sinó que també cal preveure totes les condicions ambientals, les relacions espacials i la subjectivitat en la seva percepció, entre d'altres.

Però no només una mirada parcial fa pensar l'ambient de forma parca. Les pràctiques educatives pseudocientífiques que estan a l'ordre del dia són preses molt en compte a l'hora de pensar aquests ambients i es confia en la fe d'uns bons resultats, encara que no estiguin basats en evidències científiques.

Encara més enllà de l'encert de comprendre i analitzar l'espai integralment cal veure a quins espais es dirigeix el focus del canvi. Les noves metodologies posen en escac la classe magistral per explorar altres metodologies per a altres tipus d'aprenentatge. Per aquest motiu defensen que el lloc on s'aprèn ja no és només l'aula, entenent l'espai d'aprenentatge més enllà d'ella, la qual cosa suposa una ruptura amb el model tradicional. El cubicle que la tanca abandona el seu primacia per integrar-se en una relació entre espais i individus que hi viuen.

³ Seb Murray (Financial Times). Article Expansión 16 de febrero 2019 "*El predominio de las SOFT SKILLS*".

⁴ Ethazi - centres d'alt rendiment. <https://tknika.eus/cont/proyectos/ethazi/> (30/04/2019)

⁵ Entrevista a Rosan Bosch - Aprendamos juntos.

<https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/escuelas-que-desatan-la-creatividad-rosan-bosch/> (2/05/2019)

L'aula no està exempta del conjunt, existeix en un entramat d'espais fins ara considerats servidors com els passadissos, els accés o el mateix bar. Però les noves mirades pedagògiques refusen aquesta consideració per a ells i se'ls reconeix virtuts i realitats que contribueixen i donen complexitat a l'ambient educatiu. Aquests espais estan relacionats a través d'una lògica estructural, on el seu categorització els atorga unes maneres específics i al mateix temps una riquesa de funcions i possibilitats.

Així doncs ens trobem davant d'uns reptes crucials. Primer, el de detectar quins factors estan poc considerats per al desenvolupament arquitectònic educatiu i després, ubicar i entrellagar els espais entenent que els llocs on s'aprèn són molts i han de ser necessàriament variats.

Aquesta necessitat de repensar els espais d'aprenentatge té com a rerefons la manca de sensibilitat de les legislacions que marquen les directrius de construcció dels edificis docents. Arran de la llei d'educació de 1970⁶ es comença a legislar la construcció dels edificis. Aquesta llei va anar acompanyada de normatives entre les quals hi havien els criteris arquitectònics recollits a la "*Orden de 30 de diciembre de 1971*"⁷ i a la "*Orden de 14 de agosto de 1975*"⁸.

Ambdues ordres disposaven els mínims d'usos i superfícies dels centres per adaptar-los a la nova directriu educativa i amb les següents lleis d'educació es van anar actualitzant. Les competències educatives es traspassaren a les Comunitats Autònomes i a la redacció de les legislacions pròpies també s'hi van a adjuntar criteris de construcció.

A Catalunya està vigent el document dels "*Criteris per la construcció de nous edificis per a centres docents públics*" que acompanya la Llei d'Educació de Catalunya⁹. És a dir, tots els centres públics del territori estan subjugats a aquestes disposicions de caire legal que són necessàries per redactar el projecte d'execució de l'edifici. Per als estudis de formació professional s'enumeren els espais necessaris als Reials Decrets que estableixen els títols corresponents dels estudis de totes les famílies professionals i que estan publicats al BOE.

La disfuncionalitat d'aquestes normatives rau en l'esperit del redactat que és excessivament tècnic. No parla explícitament ni d'educació, ni d'aprenentatge ni de metodologies i no permet un ventall ampli d'opcions. Per tant és incapaç d'aportar unes referències adequades per a l'aprenentatge ja que de partida no entén l'espai com un element significatiu ni comunicatiu. Es limita a enumerar superfícies, usos mínims i tipologies d'espais i no remet a cap referència.

A més d'aquestes normatives específiques els edificis també responen al les normes que afecten a tota tipologia edificatòria que actualment està contemplada al Codi Tècnic de la Construcció¹⁰ que és la última actualització legal d'unes bases legals que van començar a desenvolupar-se arrel de les "normes MV" redactades des del 1957 i que publicava el Ministeri de la Vivenda.

Si comparem la importància i el potencial de l'espai descrits a l'inici de l'apartat amb les disposicions de caire legal tecnicista que defineixen realment l'espai es veu el conflicte latent que es detona a l'intentar donar noves oportunitats als ambients d'aprenentatge i per tant cal aportar possibles alternatives per solucionar-ho.

⁶ Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. BOE

⁷ Orden de 30 de diciembre de 1971, por la que se establecen los requisitos necesarios para la transformación y clasificación de los Centros de enseñanza. BOE

⁸ Orden de 14 de agosto de 1975" por la que se aprueba el programa de necesidades para la redacción de proyectos de Centros de Formación Profesional de primero y segundo grados. BOE

⁹ Llei 12/2009 de 10 de juliol, d'educació. DOGC

¹⁰ Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. BOE

ANÀLISI

ANÀLISI DE METODOLOGIES:

De metodologies n'hi ha moltes i, si bé fins ara algunes han sigut hegemòniques, actualment el mapa de propostes s'està expandint. El context actual fa que resultin de la suma de l'èmfasi en el procés d'aprenentatge i de l'ús de les TIC. Però cal tenir en compte també el context espacial on es desenvolupen.

La dimensió espacial d'una metodologia són aquells requeriments necessaris a nivell d'espai per a poder-la desenvolupar amb normalitat. No es tracta de continguts, instruments d'avaluació o resultats d'aprenentatge sinó el marc físic que permet aprendre segons el disseny concret de les activitats. Llavors, el que aquí interessa no són els seus procediments sinó com s'ocuparà l'espai i quins elements seran necessaris. Per tant no es centra el focus en metodologies concretes sinó en les diferents característiques que poden assolir, per això tot seguit s'agrupen en les següents accions¹¹, que són aquelles que l'ambient ha de possibilitar adequadament.

- Presentació: Escoltar, explicar i comunicar.
- Interacció: Dialogar, debatre i analitzar.
- Investigació: Esbrinar, descobrir i cercar.
- Creació: Imaginar, explorar i inventar.
- Intercanvi: Compartir, cooperar i col·laborar.
- Desenvolupament: Dissenyar, planificar i programar.

I perquè tot això pugui succeir s'han de donar les següents condicions de possibilitat. Són universals a totes les metodologies i tenint en compte que aquestes es van enriquint no és viable centrar l'espai en una sola sinó que cal definir uns mínims que ha de complir l'espai.

- Variació de la posició: Treball individual, treball en grup, debat, xerrada, presentació,...
- Simultaneïtat de tasques: Diferents ritmes dins del mateix ambient.
- Flexibilitat dels elements: Es pot variar la configuració del conjunt dels elements de l'espai.
- Polivalència dels ambients: L'espai pot acollir activitats de diferent tipus al llarg del temps.
- Connexió a la xarxa: Els dispositius TIC i la connexió s'integra al procés d'aprenentatge.

Si la reforma de l'espai es centrés en una sola o unes poques metodologies la falta de sensibilitat que pateix l'espai dels actuals centres es repetiria en un breu lapse de temps, perquè encara que innovadores també poden quedar ben aviat desfasades.

¹¹ Extrems de la Taxonomia de Bloom

DETECCIÓ DE VARIABLES¹²

Com diu Brian O. Doherty: “L’espai no és només el lloc on succeeixen coses. Les coses fan que l’espai succeeixi”¹³. L’espai, en general, és el marc físic on desenvolupem les nostres relacions i activitats i el conformem en funció a elles, alhora aquest espai també les condiciona. És el suport dels processos que desenvolupem com a persones entre nosaltres i en relació amb altres éssers i amb el nostre entorn. Per tant en la seva configuració es delimita un camp d’acció i en conseqüència determina unes possibilitats. Aplicat al camp de la formació professional la disposició del lloc implica unes relacions i unes percepcions que incideixen molt en el procés d’aprenentatge.

Per entendre el concepte d’espai arquitectònic i analitzar-lo degudament caldrà definir-lo. D’una banda, l’espai pot ser observat com una relació d’escales connectades entre elles. Aquesta mirada considera que tot espai està encabit en un altre més extens que en conté d’altres, d’una esfera més individual i privada a una més col·lectiva i pública. La idea d’estructurar en escales prové del llibre de Rem Koolhaas, que en col·laboració amb Bruce Mau (autor del *Tercer Profesor* ja mencionat), proposa entendre les relacions entre sistemes espacials des d’un lògia d’escales, que s’inclou una dins de l’altra en una relació de dependència. Etiqueta les escales com les talles de la roba: S, M, L, XL¹⁴. Aquesta acotació serà el fil conductor de l’anàlisi.

D’altra banda, es pot copsar des de la triada que planteja Meissner¹⁵: l’espai s’expressa 1) des de la seva dimensió física, que és mesurable i quantificable, per tant objectiu; 2) des de la seva dimensió estructural, és a dir, la relació entre espais perquè s’articula, es subdivideix i s’organitza: té un ordre i una jerarquia; 3) des de la dimensió perceptiva, aquella captada per tots els nostres sentits que recullen la informació que conté l’espai. Finalment, 4) té una dimensió estètica, ja que l’espai s’interpreta al llarg del temps com una unitat coherent i una realitat cultural. És a partir d’aquests bases, menys des del camp estètic que escapa del nostre anàlisi, des d’on definirem quins factors i variables són les susceptibles de ser intervingudes.

En la dimensió física de l’espai hi estan inclosos aquells factors mesurables i objectius. Es classifiquen en dos grups: un de caire físic material i un altre físic ambiental. El primer són les dimensions, la forma i les proporcions que defineixen la seva geometria, sent aquest el marc físic que delimita pròpiament l’espai. El segon grup són les condicions ambientals, aquells factors referents a les propietats tèrmiques, lumíniques i acústiques i a la salubritat del lloc que defineixen el confort ambiental de l’espai.

L’ordre i les jerarquies dels espais són la seva dimensió estructural. La seva interrelació articula una seqüència que el defineix. Té un caràcter físic, però més enllà d’això, aquesta dimensió supera el caràcter absolut de la geometria i reconeix l’espai des de la seva posició dins d’un conjunt. És des d’aquí des d’on es pensa la seva complexitat. També caldria considerar la ubicació de l’espai en referència a un lloc geogràfic concret emmarcat en un context urbà.

La dimensió perceptiva de l’espai engloba totes aquelles variables que estan relacionades amb els sentits i la subjectivitat. Estan estretament relacionades amb les propietats físiques abans enumerades que són les que estimulen aquesta percepció i sensibilitat en els éssers que utilitzen l’espai. Així doncs la seva configuració incita o reprimeix, convida o expulsa i la dificultat rau en que tothom que hi sigui s’hi pugui sentir còmode.

¹² L’anàlisi forma part de l’article de recerca fet a l’assignatura d’innovació i recerca educativa del propi màster.

¹³ O’Doherty, Brian. 2011. *Dentro del cubo blanco. la ideología del espacio explosivo*. Murcia. CENDEAC

¹⁴ S, M, L y XL. - Koolhaas, Rem. Mau, Bruce. 2000. *S,M,L,XL*. Nueva York. Monacelli Press.

¹⁵ Meissner, Alberto. 1984. *La configuración espacial: sobre estructuras configuradoras y espacios configurados*. Universidad del Bio-Bio. Facultad de Arquitectura y construcción.

En resum, la dimensió física és quelcom mesurable, quantificable i objectiu. Són plans, línies, corbes i fenòmens, qualitats i magnituds físiques. Són geometria i energia. Després, la dimensió estructural és quelcom ordenat, organitzat i relatiu. Succeeix quan els elements de la dimensió física es posen en relació i apareix la funció. Són elements en conjunt. Finalment la dimensió perceptiva, quelcom sensorial, qualificable i subjectiu. Són la conseqüència sobre la ment humana de la informació que transmeten aquests elements essent fonts i canals d'estímul. Són la percepció i la comunicació.

ESCALA S: RELACIONS ENTRE PERSONES I OBJECTES.

PRÀCTIQUES INVISIBLES:

Una de les característiques de les noves pràctiques és l'aposta pel treball en grup. Tal com assenyalen autors com Ausubel¹⁶ aquesta manera de procedir comporta que l'aprenentatge sigui realment significatiu perquè hi ha més implicació. És l'aprenentatge que es vol assolir i per això diferents formes d'agrupació i repartició de tasques poblen les programacions en els departaments. L'atenció a la conformació d'aquests rau en la necessitat que no sigui en va, és a dir, que el format cooperatiu aportï a l'aprenentatge. Es busca un equilibri dels equips de treball, compostos per persones amb diferents capacitats que es complementin entre elles i així donar vida a la màxima de "el grup és més que la suma entre les parts." A més, la implantació del treball en grup està acompanyat de l'ús de les TIC, la recerca, l'autoconeixement i tota una llista de noves actituds pedagògiques.

Però en general la conformació dels grups i les noves tecnologies s'emporten el protagonisme i moltes consideracions es queden al tinter. Un dels grans oblits és l'arquitectura que no es presa seriosament. No es té en compte la ubicació en l'espai de l'aprenentatge ni la seva potencialitat com a possibilitador de relacions. I és que en les relacions entre individus no tot és allò evident i explícit que es veu ni el que cadascú sap o pot aportar. Allò "invisible" i l'implícit també juguen a les cartes i no tenir-ho en compte pot suposar un fracàs dels objectius buscats. Aquestes variables "invisibles" que formen part del llenguatge no verbal, tant el present en la comunicació humana com en l'espai, tenen molt de simbòlic i comuniquen als usuaris. Certament la paraula pronunciada evoca poc del significat en una intervenció verbal, emportant-se molt pes el llenguatge paraverbal i el corporal¹⁷. Això últim és el que aquí es tracta, amb un caràcter espacial: les distàncies entre les persones, els seus gestos i els seus moviments necessaris per poder-se relacionar en un procés d'aprenentatge on la interacció succeeix.

Dues de les branques del llenguatge no verbal que al·ludeixen a l'espai són la proxèmica i la kinèsica. Serveixen per entendre l'espai com allò físic que acull, respectivament, unes posicions i relacions entre els cossos i la seva expressió corporal. D'aquesta forma la configuració espacial influeix notablement en la comunicació, més enllà de la seva càrrega simbòlica, perquè permet certes accions. Així es dedueix que com més flexibilitat i varietat de qualitats tingui un espai més accions seran possibles en el seu si.

La proxèmica abasta el camp d'estudi de les distàncies entre integrants d'un acte comunicatiu, en altres paraules, les posicions que es prenen respecte als altres. Segons l'enciclopèdia catalana es defineix com "*disciplina que estudia les maneres en què les persones estructuren i utilitzen l'espai en el procés d'interacció*"¹⁸. El "km 0" d'aquestes distàncies és el cos receptor i defineix la relació respecte al seu entorn a partir d'uns camps que l'envolten des del més íntim al més públic. Si apliquem aquesta mirada per al treball en grup i altres mètodes no totes les distàncies són vàlides, no són les mateixes que per al treball individual o altres relacions en l'educació, tant entre alumnat com entre alumnat i docents.

¹⁶ Ausubel, D. et al. 1991. *Psicología Educativa: Un punto de Vista Cognoscitivo*. Editorial Trilla. México.

¹⁷ 7% comunicació verbal, 38% paraverbal i 55% corporal: regla de Mehrabian. Encara que l'estudi de l'antropòleg ha sigut qüestionat pel seu poc rigor a l'hora d'agafar la mostra representativa (només a dones d'USA) aporta una idea de la distribució de la influència de cada aspecte de la comunicació.

¹⁸ Enciclopèdia Catalana, 2010.

Hall¹⁹ defineix quatre radis: la distància íntima, la causal-personal, la social i la pública. Aquests varien en funció de la persona i és primordial tenir en compte factors com la cultura i la procedència de qui en participa. Fins i tot entre persones que comparteixen trets culturals es produeixen diferències. Per exemple, la primera distància és per al treball individual, la segona per als treballs en grup, la tercera per a una reunió entre grups del centre i l'última per a una presentació pública o una intervenció en un congrés o mostra de treballs.

Per aquest motiu, tenir en compte la flexibilitat i la riquesa de l'espai comporta que es faci un ús més plural del lloc d'acord amb la necessitat de qui l'habita. Des d'aquí és on s'exigeix el respecte pel territori propi i, alhora, per l'espai aliè, que condueix a l'èxit en l'aprenentatge. Per tant, repensar l'espai de l'aula tenint en compte com s'organitzen les persones es converteix en un desafiament perquè la diversitat d'interaccions esdevé complexa.

La proxèmica, a part de definir els àmbits de relació, distingeix dos tipus d'elements en l'espai que intervenen en el procés comunicatiu: els fixos i els semifixos. Els primers són les configuracions internes culturals i les del propi espai fix. Els segons són aquells que poden ser modificats quotidianament i, d'acord amb el seu arranjament, generen una condició en l'espai. Aquesta pot ser de caràcter sociofugal, que empeny els individus a l'aïllament (o treball individual), o de caràcter sociopetal que comporta una aproximació dels cossos i convida a participar (treball en grup, reunió ...). Aquesta última afavoreix el contacte entre membres de la comunitat educativa. D'aquesta forma es relaciona explícitament l'arquitectura i els seus usuaris més enllà de l'habitabilitat i posa de manifest la necessitat de valorar el disseny i la ubicació dels objectes en un espai.

L'altra disciplina és la kinèsica. Es defineix segons Poyatos com "*els moviments corporals i posicions resultants o alternants [...] que, aïllats o combinats amb les estructures verbals i paralingüístics i amb els altres sistemes somàtics i objectuals, posseeixen un valor comunicatiu [...]»*²⁰. Perquè la interacció és dinàmica: flueix i és de naturalesa canviant. Té, com la proxèmica, aquest gran component comunicatiu i la interpretació personal d'aquests moviments corporals en l'espai contribueixen a la percepció i assentament dels rols jugats en els grups.

El mateix autor classifica aquests moviments com gestuals (moure la cara, cap, braços i cames), formals o maneres (més complexes) i posturals (més estàtiques). En aquest camp ja no es parla de la distància com a definidora d'una relació sinó com possibilitadora de l'expressió en la relació i com a definidora del nostre gènere, classe social i cultura.

Per exemple, els gestos en una presentació oral expressen molt la seguretat de qui l'exposa i en cas positiu condueix cap a la credibilitat, però si succeeix el cas contrari es podria arribar a infravalorar el que s'ha escoltat. No és menys cert que la postura que es pren en seure en una reunió de grup connecta a les persones que hi participen o que la gestualitat en la defensa d'una idea juga un paper important per a ser acceptada. Però aquí no s'apunta a la comunicació no verbal en si sinó en possibilitar que aquesta comunicació pugui donar-se de forma diversa i proporcioni benestar.

Els ambients on s'aprèn de tenir en compte també la diferents expressions corporals de l'alumnat i el cos docent. Els dissenys de les dinàmiques grupals hauran de tenir en compte les diferents maneres de ser dels seus components perquè tothom pugui ubicar (i reubicar) per estar més còmodes i sentir-se inclosos.

¹⁹ Hall, Edward T. (1973). *La dimensión oculta. Enfoque antropológico del uso del espacio*. Madrid: Institutos de Estudios de Administración Local, ed. Nuevo Urbanismo.

²⁰ Poyatos, F. (1994a). *La comunicación no verbal I. Cultura, lenguaje y conversación*. Madrid: Istmo.

L'OBJECTE QUE POBLA L'ESPAI:

Per materialitzar aquestes distàncies necessàries per les relacions humanes es requereix d'elements que articulïn l'ambient. Es parteix d'un espai buit que va adquirint funció i especificitat a mesura que s'habita i s'hi van incloent els elements que permeten desenvolupar-hi les activitats pròpies del lloc. El primer que ve al cap és el mobiliari, però no només aquest ajuda a definir l'espai, també hi té a veure el material didàctic i professional necessari per a les tasques d'ensenyament i aprenentatge.

L'ordenació d'aquests objectes determinen el lloc a través de la relació entre buits i superfícies que generen, una espècie de blanc-i-negre en l'espai que fa que hi hagi situacions possibles i d'altres que no.

En primer lloc es classifica el mobiliari que és el conjunt d'elements de disseny destinats a cobrir les necessitats funcionals per dur a terme les tasques. La seva tipologia varia segons la seva funció i operativitat i en aquest anàlisi es té en compte el 1) de repòs, com cadires i butaques; 2) de treball, les taules de tot tipus; 3) d'emmagatzematge, com armaris, cofres o prestatgeries i 4) d'exposició com panells de suro, pissarres, pantalles i altres superfícies que permetin deixar-hi objectes d'interès a la vista.

En segon lloc, els dispositius TIC que permeten una nova forma de comunicació en l'aprenentatge. La seva posició no pot ser casual i els seus elements, xarxes (cablejat, antenes,...) i terminals (mòbils, ordinadors,...) han d'estar integrats. Han de tenir condició col·lectiva, universal i ser eficients. També la resta d'instal·lacions (aigua, gas, electricitat, sanejament, climatització, ventilació, contra incendis,...) han de complir aquests requisits i assegurar un ambient adequat per l'aprenentatge.

La correcta ubicació i relació del mobiliari i les instal·lacions no ve donada per una manual d'estil i és sensible a la individualitat de cadascú. A més, els ambients per aprendre han de poder admetre els processos de presentació, interacció, investigació, creació, intercanvi i desenvolupament i no només alhora sinó amb sincronia. Per tant, el fet de tenir una configuració rígida no ajuda a l'objectiu general de l'educació perquè ni inclou ni respon adequadament. Aquests objectes es poden classificar en els elements semifixos esmentats anteriorment.

L'objectiu de la presència i l'ús d'aquests elements va en direcció a que l'espai permeti a cada persona posicionar-se perquè se senti apta per a una participació plena en el grup. Com diu Antonio Viñao²¹ *"A aquesta diversitat de formulacions (possibilitats en l'espai) correspon, en la teoria i en la pràctica, una varietat de disposicions del mobiliari i d'usos d'aquest espai, així com pel que fa a la mobilitat i fixació espacial dels professors i alumnes."* Es fa patent la urgència de la flexibilitat del mobiliari, perquè quan aquest canvia varia la funció i la definició de l'espai contenedor.

Però la flexibilitat dels ambients no només ha de tenir en compte el mobiliari i els material ja que resulta inconcebible no plantejar espais del centre que puguin albergar diversos usos. Avui en dia és indiscutible el gran nombre de virtuts associades als espais polivalents. No obstant això, com s'ha posat de manifest en l'apartat anterior, hi ha diversos factors que influeixen en els ambients de les aules, i que una polivalència portada a l'extrem en elles pot ser contraproduent.

A nivell centre passa el mateix. Cal recordar que els centres educatius requereixen d'una sèrie de prestacions concretes (acústiques, d'il·luminació, programàtiques ...) per cobrir unes necessitats definides per les diferents metodologies pedagògiques. Per tant, és important no confondre polivalència amb indefinició. Les qualitats d'espais educatius que puguin arribar a ser polivalents en el seu ús passa per un disseny integral que contempli diferents escales de privacitat i de trobada, usuaris amb necessitats diferents i prestacions diverses per a diferents pràctiques pedagògiques.

²¹ Viñao, Antonio. 2008. *Monográfico: Escolarización, edificios y espacios escolares*. Murcia. CEE Participación educativa.

En conclusió, des d'una perspectiva proxèmica i kinèsica, el sol fet de moure les taules de la fila per agrupar de quatre en quatre o de dotar l'aula amb pantalla i projector no n'hi ha prou per satisfer les necessitats de la classe. En els treballs en grup hi haurà integrants que prefereixin certa distància o grups sencers que trien llocs més o menys perifèrics. Així mateix, s'ha de contemplar que no tots els seus components preferiran les mateixes coordenades, i que fins i tot alguns en peu desenvoluparan millor les seves capacitats (Mehta et al., 2016)²².

En una presentació oral haurà qui prefereixi no sentir-se envoltat per moure's mentre parla i hi haurà qui prefereixi tenir la paret més a prop o estar assegut a la taula. Per tant, si s'entén el conjunt de persones com un sistema on es creuen els seus camps proxèmics i senyals kinèsiques es pot dissenyar l'espai perquè faciliti una bona sintonia entre subjectes.

ESCALA M: AMBIENTS D'APRENTATGE.

AMB TOTS ELS SENTITS:

Un dels màxims definidors de l'espai és el context ambiental, dit d'una altra manera, la presència d'estímuls pel cos. En funció de com estigui pensat n'emetrà i en permetrà passar uns concrets que cal que siguin escollits. La meta és aconseguir fer una selecció adequada i possibilitar-la amb un disseny encertat perquè els estímuls siguin els desitjats.

La dimensió perceptiva de l'espai, quelcom sensorial i qualificable, és bàsicament subjectiva i es percep a través dels sentits. Gràcies a ells s'efectua la relació amb l'entorn i a través de la interpretació es desencadena un estímul concret que no és neutre. El seu pes simbòlic no es pot obviar perquè més enllà de la magnitud objectiva es construeix un context determinat que genera emocions. Tractar-les és el fonament indispensable per una praxis pedagògica d'èxit.

De sentits comunament se'n distingeixen cinc però hi ha altres receptors que reben estímuls i els transformen en senyals, sent necessari avaluar-tots per conèixer què es capta del món exterior i així saber com afecta en el seu conjunt. N'hi ha de dos tipus: els endoperceptius (sensibles a l'interior) i els extraperceptius (en relació al nostre exterior.) Vista, gust, olfacte, oïda i tacte formen part d'aquest grup, i a nivell espacial interessa aproximar-se a ells. Falta afegir-hi l'àlgic, referit al dolor, i el criostèsic, de caràcter termorreceptiu²³. Aquests són els que es considera d'interès tractar, ja que amb el disseny dels espais es poden modificar la fonts de les quals es reben aquests estímuls.

Llavors, si el que es vol és definir ambients per aplicar metodologies constructivistes cal repensar el paper que juguen les percepcions causades per aquests estímuls en el nostre cervell. El fet de tractar tots els sentits és perquè en el seu conjunt afecten a la salut física i emocional, inclús social. perquè provoquen variacions en el comportament, sigui conscient o inconscientment.

Això és sabut per la disciplina arquitectònica i el Codi Tècnic de l'Edificació²⁴, de potestat ministerial, que dicta uns mínims que considera aptes per al desenvolupament de les activitats humanes. Defineixen uns paràmetres i unes magnituds físiques de confort ambiental, encara que l'excessiu caràcter tecnicista del redactat no deixa lloc per a les consideracions pedagògiques. Però sí que ho fa la neuroarquitectura, que s'ocupa d'aquest vessant de la ciència que vol entendre com l'entorn influeix sobre el nostre cervell i com traspasar-lo a preceptes per dissenyar espais.

²² Mehta R. K., Shortz A. E., Benden M. E., 2016. *Standing up for learning: a pilot investigation on the neurocognitive benefits of stand-biased school desks*. International Journal of Environmental Research and Public Health 13(1).

²³ Serra, R. Coch, H. 1991. *Arquitectura y energía natural*. Barcelona. Edicions UPC.

²⁴ Ley 38/1999, de 5 de noviembre. BOE

Aquesta disciplina creua l'estructura neuronal amb les condicions ambiental. Per entendre com afecta a l'aprenentatge treu conclusions a partir de fets fefaents que fugen de les pràctiques pseudocientífiques que no mesuren l'impacte real. D'aquesta manera s'estableixen les bases per a les consideracions òptimes per aprendre - i voler aprendre-.

Jesús C. Guillén, investigador en neuroeducació, ha destapat mites sobre l'aprenentatge i les seves pràctiques. En un breu article a la xarxa²⁵, exposa part d'aquest treball que ajuda a prendre consciència de la importància de valer-se de dades objectives per determinar els canvis que han de succeir en els espais educatius.

En primer lloc està el camp lumínic captat pel nostre ulls, sent la llum el seu màxim exponent que es manifesta a través del seu flux, intensitat, il·luminació i luminància. La màxima font és el sol però no sempre assegura valors aptes. En el cas de l'aprenentatge la llum necessària està acotada per dos paràmetres: la il·luminació (nivell d'il·luminació d'una superfície - lux) i la luminància (brillantor i enlluernament - candela / m2).

La llum natural és una aliada per a l'aprenentatge. En l'estudi es conclou que si s'asseguren els lux adequats, entre 300 i 750lux²⁶, l'aprenentatge de la matemàtiques millora en un 20% i la comprensió lectora en un 26%. En el cas del relatiu a la formació professional, els tallers tècnics i les aules per a arts plàstiques el nivell s'eleva fins 1000lux.

A més cal disposar de proteccions solars per disminuir el reflex i millorar la qualitat de la llum²⁷, sent necessari moltes vegades usar una instal·lació de llum artificial per aconseguir valors confortables. De nit és indispensable i tot i ser de dia el sol no sempre està al mateix lloc ni amb la mateixa intensitat. Per aquests motius l'orientació per a la captació solar i la seva protecció i la instal·lació lumínica són factors molt rellevants.

També influeix el pes simbòlic de les visuals de les aules. El paisatge exterior importa, ha de ser ampli i si pot ser amb vegetació (Li i Sullivan, 2016)²⁸. Fins i tot destaca que un paisatge àrid és pitjor que no disposar de finestres. També el color repercuteix en totes les seves gammes sobre les emocions (Küller et al., 2009)²⁹ o l'excessiva decoració o soroll visual pot arribar a saturar d'informació (Barret et al., 2017)³⁰. Però, com s'ha posat l'accent en l'inici de l'apartat, més enllà de la llum s'ha de comptar amb més aliances.

En segon lloc, l'element aire, que no és només una barreja de gasos sinó que ve carregat de químics i en funció d'ells té una característiques o unes altres. La temperatura i la humitat relativa permeten definir-lo físicament i a partir d'elles es delimita el confort ambiental en funció de la climatologia. Per aprendre satisfactòriament convé trobar-se en en aquest confort que es troba entre els 20 i 23°C i al voltant del 50% d'humitat relativa (Lewinski, 2015) (cita). Si és més a prop dels 20°C i s'incrementa la ventilació és fins i tot millor segons un altre estudi (Wargocki i Wyon, 2007), perquè en la composició de l'aire també és rellevant la seva salubritat obtinguda amb una efectiva renovació de l'aire.

²⁵ Guillén, Jesús C. Educando con cerebro. Los siete pilares de una buena salud cerebral (y también educativa) - <https://escuelaconcerebro.wordpress.com/author/jesusguillen/> (29/04/2019)

²⁶ Código Técnico de la Edificación - CTE: DB SUA. <https://www.codigotecnico.org/>

²⁷ Hescong Mahone Group, 1999. *Daylighting in schools*. Fair Oaks, CA. Pacific Gas and Electric.

²⁸ Li D., Sullivan W. C., 2016. *Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue*. Landscape and Urban Planning 148.

²⁹ Küller R. et al., 2009. *Color, arousal, and performance. A comparison of three experiments*. Color Research & Application 34(2).

³⁰ Barrett P. S. et al., 2017. *The holistic impact of classroom spaces on learning in specific subjects*. Environment and Behavior 49(4).

No sempre l'aire que entra a les estances és beneficiós. En un estudi realitzat a Barcelona es demostra l'impacte negatiu per a la salut de l'aire contaminat (Basagaña et al., 2016)³¹. A més dels compostos orgànics volàtils, a la pol·lució ambiental també contribueixen altres tòxics, com els que provenen del formaldehid de gran part del mobiliari del nostre voltant. El fet d'olorar implica deslligar circuits neuronals (Noback i Demarest, 1.975)³², que afecten la memòria, ja que les olors es vinculen a experiències i al comportament social.

L'últim factor a tenir en compte a nivell de condicions ambientals és el factor acústic, ja que el soroll pertorba. La barreja de diferents activitats dins el centre genera interferències acústiques entre els espais i comporta conseqüències per a l'aprenentatge, ja que afecta l'atenció i la concentració (Ferguson et al., 2013)³³. No cal dir que és un dels factors més difícils de controlar a nivell constructiu, i que cal tenir en compte que si es persegueix obtenir espais flexibles i oberts serà important una pensada distribució de les activitats a nivell sonor.

No es pot oblidar el tacte i la necessitat de cuidar les superfícies. Pensar mobiliari i paraments agradables és vital si el que es busca són ambients acollidors. La comoditat és indispensable per un afecte cap a l'espai que comporti, junt amb la resta dels sentits, estar a gust mentre s'aprén.

A totes aquestes variables ambientals òptimes se les acull sota el concepte de confort ambiental, que defineix uns límits per acotar aquells que són beneficiosos i aquells que no.

JUGAR AMB ELS ESTÍMULS:

S'ha vist la importància de tenir en compte les relacions entre persones i amb l'espai i també de les percepcions. Tota una sèrie d'estímuls són els qui ens fan percebre aquesta realitat i la clau en dominar-los passa per comprendre l'arquitectura com allò que controla la seva influència. És en aquest punt on el caràcter regulador i concret dels elements arquitectònics serà l'aliat decisiu per regular-los.

En aquest apartat es desgrana l'espai des d'una òptica objectiva. El context essencialment físic on s'inscriu l'aprenentatge es pot mesurar i quantificar i s'ha d'entendre en primer lloc des de la geometria. La forma d'un espai és el volum que el conté en uns límits determinats. És allò que es dibuixa en planta, secció i alçat, en perspectiva o axonometria i no és una realitat abstracta: està conformada per elements arquitectònics.

Aquests límits generalment són plans, polígons o prismes i en menor mesura figures corbes. La seva naturalesa material fa que les oportunitats de configuració no siguin infinites ja que estan delimitades per les possibilitats que ofereix la indústria de la construcció. En tot cas el que interessa es que operen una articulació de l'espai quan s'interrelacionen com a elements geomètrics: generen direccions, límits i fragmentació que aporten caràcter a l'espai. Espais còncavos o convexos, unitaris o múltiples, lineals o en malla, centrals o focals ... i es pot fer més llarga la llista però aquí el que interessa és quins elements geomètrics es distingeixen per a poder dissenyar amb criteri.

L'espai es defineix amb elements horitzontals i verticals³⁴. Els primers són els plans base que, segons la seva altura, són el nivell del terra, els que estan elevats o enfonsats respecte aquest i un possible pla predominant que protagonitzi l'ambient. Els següents són els verticals que són lineals o plans. Es

³¹ Basagaña X. et al. 2016. *Neurodevelopmental deceleration by urban fine particles from different emission sources: a longitudinal observational study*. Environmental Health Perspectives 124(5).

³² Noback, Ch.R. y Demarest, R.J., 1975. *Sistema Nervioso Humano*. Fundamentos de Neurobiología. México. Ed. McGraw-Hill

³³ Ferguson K. T. et al., 2013. *The physical environment and child development: An international review*. International Journal of Psychology 48(4).

³⁴ Ching, Francis D K, 1975. *Forma, espacio y orden*. Barcelona. Editorial GG. 2003

distribueixen respecte els horitzontals de manera que poden presentar una configuració en “L”, en “U”, formant una caixa o aïllat respecte la resta.

Fugir de la monotonia en la relació entre aquests elements verticals i horitzontals és una de les virtuts de l'arquitectura per crear espais adients per a les funcions que ha de cobrir. Per exemple l'arquitecte Adolf Loos implementa aquest tractament d'una forma exquisita en les estances de les seves “viles” amb el sistema que ell mateix anomenà “Raumplan”. Textualment significa “planta espacial” i amb aquesta aportació volia fugir de l'imperatiu de la planta per traslladar el protagonisme al volum.

A partir de l'enteniment de la forma en si mateixa que expressa l'envolupant es passa a la seva mesurabilitat, és a dir, les dimensions que descriuen la seva capacitat. Els espais tenen una longitud i volum concrets que els fan aptes per a determinades funcions i la raó entre aquestes mesures són les proporcions.

Els termes exposats són importants per definir ambients ja que la seva relació amb qui els utilitza marquen la seva significació. Ens trobem davant d'una qüestió d'escala, on el diàleg entre el cos humà i l'espai passa per un valor apropiat. En aquest cas les disciplines del disseny que ho estudien són l'antropometria i l'ergonomia i cerquen establir quines són les dimensions i proporcions idònies per als elements funcionals.

La percepció volumètrica d'un espai ubica l'usuari respecte d'ell. L'espai l'habita tota la comunitat educativa, que fa ús i gaudi d'ell. A la diversitat d'usuaris se li barreja la varietat d'activitats i per tant cal assegurar espais per a tots i per a tot el que allí hagi de succeir. S'ha de preveure la flexibilitat, física i de moviment i saber que l'elecció d'un lloc per estar aprenent o ensenyant es farà en base al confort que al seu torn és determinat per uns factors ambientals. Per modificar aquests paràmetres i ajustar-los a les diferents necessitats cal modificar l'arquitectura dels centres on es duu a terme l'aprenentatge. És en això on resideix el perquè d'aquest treball, en entendre que amb les diferents decisions en els elements arquitectònics es genera un impacte directe en l'ambient educatiu.

La configuració formal de les pròpies aules ha estat també motiu d'estudi i experimentació. Segons les necessitats pedagògiques o d'etapes d'escolarització dels estudiants, trobem dissenys que deixen enrere les formes rectangulars pròpies de les classes magistrals i generen un altre tipus d'àmbits d'aprenentatge, més adaptats i orgànics³⁵.

En l'article "*Architecture for innovative education processes*"³⁶, els autors Abba, Bearzot i Ramonda proposen un seguit de transicions des del tradicional a l'innovador en una aula educativa. Té com a objectiu traçar des de la pràctica aquest canvi en l'estructura espacial que compleixi amb els objectius de millorar la qualitat de l'ensenyament. Un exemple que proposen és el de transitar d'un pissarra plana de paret (classe magistral) cap a una pissarra en forma de prisma que permeti més interaccions (activitat multitasques).

En aquesta línia també Maria Acaso³⁷ aporta qüestions sobre els elements arquitectònics: paret, sostre i paviment de les aules entren a formar part del disseny arquitectònic i són susceptibles de tenir un impacte directe en els processos d'aprenentatge i en les relacions socials. D'aquesta manera tot el que envolta a la pràctica educativa dins de l'aula es té en consideració i així les possibilitats d'influir en l'ambient augmenten exponencialment.

Així doncs, aquests elements que s'estan esmentant s'han de definir i establir quins són els que entren al joc de conformar l'envolupant de l'espai. Es passa de la realitat geomètrica a la concreció

³⁵ Un ejemplo de ello serían las aulas en forma de “L” del Colegio Montessori de Delf, y las aulas Waldorf, que se adaptan a los diferentes septenios (ciclos de aprendizaje) de los alumnos.

³⁶ Abba, Alejandro- Bearzot, Marcos Ángel y Ramonda, José Ignacio. 2013. *Architecture for innovative education processes*. Porto Alegre. Políticas Educativas v.7, n.1

³⁷ Acaso, María, 2013. *rEDUvolution. Capítulo 3: “De la clase a la reunión: pedagogía y cuerpo”*. Barcelona. Paidós Iberica.

constructiva. Referits als elements explicats es diferencien els paraments horitzontals i els verticals. Del primer grup en formen part sostres i paviments i determinen la horitzontalitat i l'altura. Són els forjats que transmeten horitzontalment les càrregues i separen en nivells un edifici. El segon es refereix als murs exteriors i les divisions interiors que compartimenten l'espai i en possibiliten diferents usos i funcions. Aquests poden ser merament divisors o transmetre càrregues així que s'hi inclou també l'estructura vertical: pilars i murs portants.

Aquestes elements constructius poden ser de variada composició però el que importa són les característiques que aporta la seva materialitat. L'objectiu de conèixer-los a fons passa per entendre quina és la seva capacitat a l'hora de modificar les condicions ambiental. Així doncs, per poder-los avaluar des d'aquest prisma, es poden reagrupar de nou en volum, pell de l'edifici i elements interiors i establir quines característiques interessin pel disseny.

El volum de l'edifici està definit per les següents característiques³⁸. 1) *Compacitat* és la relació entre la superfície de l'edifici, menys el contacte amb el sòl, i el seu volum. Defineix la concentració de la massa. 2) *Esveltesa* és la relació entre l'altura i la base d'un edifici. 3) *Porositat* és la relació entre volum ple i volum buit d'un edifici. És refereix a patis i altres buits al volum arquitectònic.

La pell de l'edifici està definida per les següents característiques³⁹. 1) *Assentament* és el grau de contacte del terreny amb el volum. 2) *Adossament* és el grau de contacte del el volum amb edificacions veïnes. 3) *Pesantor* és la relació entre el volum i el pes dels tancaments. 4) *Perforació* és la relació entre la superfície tancada i la superfície oberta. 5) *Transparència* és el grau de pas de la radiació solar. 6) *Aïllament* és el grau d'impediment pas de la calor per conducció. 7) *Llisor* és el grau d'elements sortints als tancaments exteriors. 8) *Textura* és el grau de rugositat dels tancaments exteriors. 9) *Color* és el grau d'absorció superficial dels tancaments exteriors.

L'interior de l'edifici està definit per les següents característiques⁴⁰. 1) *Divisió* és el grau de compartimentació física de l'interior. 2) *Connexió* és el grau de relació física entre espais. Horitzontal i vertical. 3) *Pesantor* és la relació entre la massa i el volum dels paraments interiors. 4) *Textura* és el grau de rugositat dels paraments interiors. 5) *Color* és el grau d'absorció superficial dels paraments interiors.

Totes aquestes característiques defineixen els edificis des d'un punt de vista constructiu i ambientals són importants al moment de valorar el comportament climàtic i l'emissió d'estímuls tot i que alguns són difícilment modificables i d'altres que es poden variar sense complicació. Tot plegat es detalla millor al recull de variables del final de l'anàlisi.

ESCALA L: EL CENTRE EDUCATIU

UN MICROCOSMOS

Aquest apartat versa sobre la dimensió estructural de l'espai. Fa referència a l'ordre dels espais i a les relacions que es generen entre ells. Des d'un punt de vista arquitectònic es constitueixen en una jerarquia i s'ordenen en una estructura que organitza el conjunt en funció d'una demanda d'utilització.

Com ja s'ha comentat a la introducció l'aprenentatge no només passa a l'interior les aules. Si seguim ampliant la mira i per tant l'escala, el centre educatiu, entès com a estructura espacial, no només és un contingent de les diferents aules. Analitzar els equipaments escolars com "microcosmos"⁴¹ en els quals

³⁸ Serra, R. Coch, H. 1991. *Arquitectura y energía natural*. Barcelona. Edicions UPC.

³⁹ ídem.

⁴⁰ ídem.

⁴¹ Dewey, John, 1973. *The school as a model of community*. *The Journal of Educational Thought (JET) / Revue de la Pensée Éducative*. Vol. 7, No. 2, pp. 73-80. Werklund School of Education, University of Calgary

succeeixen diferents interaccions i aprenentatges entre els diversos agents de la comunitat educativa és transcendental a l'hora de dissenyar aquests espais arquitectònics.

Darrere de cada edifici educatiu hi ha una postura pedagògica, factor que provoca que per a la implantació de nous sistemes educatius sigui necessària una nova materialització dels ambients. No obstant això, com ja s'ha esmentat, hi ha una diferenciació entre l'evolució en el disseny dels centres educatius des de la necessitat contextual de l'època i una evolució de disseny per tal de desenvolupar metodologies alternatives a les hegemòniques.

Com bé explica Francisco Ramírez Potes, en l'article "*Arquitectura i pedagogia en el desenvolupament de l'arquitectura moderna*"⁴², els problemes d'higiene van marcar el rumb de l'arquitectura del segle XIX i principis del XX. L'autor fa un repàs cronològic de les propostes més significatives en la relació entre programes pedagògics i formes i espais arquitectònics moderns. Ja no es tractava de l'ideal de contacte amb la natura associat amb el corrent de la Il·lustració, sinó d'enfrontar greus problemes de salut⁴³. Tal com relata, el naixement de les Escoles a l'Aire Lliure (inícis del segle XX), model que amb els anys ha tingut impactes demostrats molt positius, té el seu origen en la lluita contra la tuberculosi.

El pas següent fou la creació de centres educatius que combinaren la cura de la salut al costat d'objectius pedagògics⁴⁴, fins arribar a la perpetuació d'estendre les escoles a l'aire lliure per la mera defensa d'introduir el contacte amb la natura a les pràctiques educatives. Un d'aquests primers exemples va ser el centre per l'Associació per a les Escoles Obertes per a la Salut Infantil de l'arquitecte Johannes Duiker (Amsterdam, 1929).

Richard Neutra (Viena, 1892-1970) va ser dels primers arquitectes de prestigi que es va preocupar per l'arquitectura en relació a la pedagogia, sent per a ell una preocupació constant la flexibilitat en l'ús de l'aula i la possibilitat d'aquesta d'obrir-se a l'espai exterior immediat. "(...) una aula en la qual el professor està obligat a mantenir sempre la mateixa posició i en la qual els alumnes ocupen sempre els mateixos llocs i on materials didàctics i mobles estan sempre disposats de la mateixa manera, està condemnada a tornar-, tard o d'hora, una veritable presó [per] la psicologia"⁴⁵.

Com s'ha esmentat anteriorment, la pionera pedagogia Waldorf va desenvolupar unes arquitectures particulars per facilitar el desenvolupament de les seves formes d'ensenyament, potenciant també una relació directa amb la naturalesa i amb el món com a factors fonamentals durant l'aprenentatge.

Després de l'adaptació de la fesomia dels espais escolars per adaptar-se al model Waldorf el van seguir molts altres: Montessori, Etievan, Idees ...: dels que poden extreure una sèrie de pensaments comuns a través de les quals es fomenta un aprenentatge dinàmic mitjançant l'arquitectura. Algunes d'aquestes idees compartides eren: creació d'espais que afavoreixin les relacions humanes, concebre l'espai exterior com un ambient que permeti el contacte amb el món natural i el social, definir espais fora de les aules que permetessin la reunió o el debat, projectar aules flexibles que s'adaptin a les diferents necessitats pedagògiques, la generació d'espais per a pràctiques artístiques i creatives i la utilització per a la construcció de materials naturals i propers a l'ésser humà.

⁴² Ramírez Potes, Francisco, 2008. *Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna*. p.29-65 Proyecto de investigación "Arquitectura y pedagogía: el edificio escolar" vol.21, núm 54. Universidad de Antioquia, Medellín

⁴³ Hodgins, George J. 1885. *School: Architecture and Higiene-with plans and illustrations, for the use of School Trustees in Ontario*. Departamento de Educación de Toronto

⁴⁴ Charlottenburger Waldschule (Berlín, 1904). Iniciativa del pedagogo Hermann Neufert y del doctor Bernard Bendix

⁴⁵ Neutra, Richard, 1973. *Realismo Biológico. Un nuevo Renacimiento humanístico en arquitectura*. Buenos Aires: Nueva Visión.

En l'article "*L'escola nova i els espais per educar*"⁴⁶, Ángela María Jiménez Avilés recull les idees principals d'aquests models i estudia quatre centres educatius on l'arquitectura respon a elles. En el seu informe, permet apreciar com el disseny arquitectònic d'un centre educatiu pot contribuir a una consolidació de processos educatius innovadors.

Amb el canvi de les demandes quantitatives i els criteris de flexibilitat en l'arquitectura escolar del moviment modern en els anys 60 -també recollit en l'article de Ramírez Potes-, va sorgir un corrent educatiu recolzat en el principi de flexibilitat de les plantes lliures dels entorns de treball contemporanis (plantes industrials, oficines, etc ..). La prefabricació, les estructures lleugeres i els panells mòbils van ser elements claus que van ajudar a la indeterminació buscada dels espais arquitectònics.

L'anomenada escola Open Plan es va desenvolupar inicialment a Amèrica del Nord, Anglaterra i els països escandinaus. Es caracteritza per estar feta a partir d'un disseny basat en la flexibilitat dels espais polivalents (que no incloïa aules independents) per a l'aplicació de diferents concepcions pedagògiques. A Holanda, durant els mateixos anys es va desenvolupar la "arquitectura de l'estructuralisme holandès" que, encara que es recolza en geometries ortogonals, segueix explorant les relacions humanes en l'espai. Alguns dels referents d'aquest corrent van ser els arquitectes Hans Scharoun, Aldo Van Eyck i Hermann Hertzberger.

Scharoun (Bremen, 1893-1972) concebia els centres educatius com a espais d'aprenentatge per a una integració social. En dos dels seus projectes, l'escola Volksschule a Darmstadt i la Frischkase a Lünen, realitza el mateix plantejament espacial: una gran "carrer" que s'eixampla i estreta on s'articulen les diferents aules i on es genera una nova dinàmica relacional ja que es creen espais individuals (racons) i altres més col·lectius. Hertzberger (Amsterdam, 1932), per la seva banda, va centrar la seva recerca en l'estructura espacial i la seva relació amb les formes socials d'interacció.

Un dels seus edificis, l'Escola Montessori de Delft (1960), és un exponent d'aquest pensament. Els seus diferents aules tenen espais externs propis, el que permet el desenvolupament del sentit de pertinença. Aquesta manera d'estructuració permet el desenvolupament d'interessos i responsabilitats individuals i al mateix temps la identificació amb el grup amb el qual es comparteix l'espai.

Les aules de l'interior de l'edifici posseeixen una reculada que ajuda a generar espais amb cert grau de domesticitat i privacitat, alhora que participen en l'espai comú. L'arquitecte també concep els espais comuns com "carrers d'aprenentatge", on es interactua i s'aprèn, i es complementen amb llocs tipus "plaça" per afavorir la reunió. Així ho diu el mateix arquitecte: [...] *que l'escola hauria de ser una mena de ciutat, un microcosmos. Per això considero en els meus conceptes sobre tot l'espai fora de les aules pròpiament dites. Mitjançant una major obertura espacial s'aconsegueix que els passadissos deixin de ser mers espais de trànsit [...] En ells es realitzen almenys tantes activitats com en les aules. Aquí els alumnes poden reunir-se, trobar-se, parlar, solucionar conflictes ... fins i tot l'ensenyament pot realitzar-se aquí. Aquesta obertura fomenta la convivència social* (Hertzberger, 2003: 234).

Scharoun i Hertzberger van saber entendre el funcionament orgànic d'un centre educatiu, sabent propiciar que els centres fossin com "pobles" vius, únicament amb criteris de disseny formals. La concepció dels passadissos com a veritables "carrers", llocs on es propicien tota mena de trobades, és clau per a això. Actualment, a la pràctica els llocs comuns esdevenen merament àrees de circulació i no de trobada, a l'extrem de, normativa en mà, es plantegen les zones de circulació d'acord amb un percentatge de superfície útil de l'escola que resta espai per metres quadrats considerats de veritable utilitat.

Les zones de circulació, que han de tenir la funció de ser llocs de trobada i socialització, són les que organitzen les diferents parts del centre. Així com la ciutat conté diferents ètnies, classes socials i diferents

⁴⁶ Jiménez Avilés, Ángela María. 2009. *La escuela nueva y los espacios para educar*. Revista española de pedagogía, vol, 21 núm 54

credos, a l'institut es reproduïx aquesta situació i les zones comunes són el lloc per excel·lència en el qual, amb més força, es podrien donar aquests intercanvis.⁴⁷ Per tant, resulta de gran importància que els arquitectes contemplin les escoles com si fossin ciutats, on es pot passejar amb llibertat i on són possibles diferents trobades que puguin apassionar als estudiants.

No obstant això, i malgrat l'historial centenari d'investigació sobre l'impacte del disseny en els processos d'aprenentatge, se segueix reproduint de forma inquietant el mateix esquema tipològic hereu de la Revolució Industrial i que tant semblant guarda amb fàbriques o fins i tot centres penitenciaris.⁴⁸

La realitat és que un altíssim percentatge dels centres educatius segueixen aquest patró, com per exemple l'objecte d'estudi d'aquest treball. Aquest factor dificulta canviar la concepció dels centres educatius com a espais on impera el control constant sobre els estudiants i on no hi ha lloc per l'imprevist o no programat. Escoles sense visuals a l'exterior, aules enclaustrades i rígides, centres que donen la sensació de ser casernes aïllades i on tot el que passa al seu interior està ocult: *"Ni l'experimentació, ni el contacte amb l'exterior, ni l'esplai són previstos sistemàticament, i en conseqüència els espais escolars poden convertir-se en cel·les comunitàries"* (Alonso: 2006: 274).

Els diferents espais d'un centre educatiu han de permetre que puguin passar coses que no estaven previstes ni programades a priori i deixar lloc a la improvisació. Que els espais projectats siguin usats de maneres diferents a les previstes és un fet inevitable amb conseqüències molt enriquidores.

Com esmenta Maria Ventura en el seu llibre "rEDUvolution" citat amb anterioritat, l'arquitectura buscada en els centres educatius ha de ser la que propiciï la reunió. L'autora ens demana visualitzar els components positius que deriven d'espais de reunió com cafeteries: el lliure albir de l'entrar i sortir per gust i no obligació, el mobiliari que facilita la connexió entre els assistents, la llibertat de circular lliurement per (gairebé) tot l'espai, la difuminació de les fronteres delimitadores invisibles.

Javier Terrados Cepeda concreta més i enumera llocs que en un centre educatiu no haurien de faltar: la classe tradicional (també), el taller, l'aula de petit grup, la "cova", un espai per a actuacions, l'espai "foguera de campament", l'amfiteatre, el cafè, el taller de projectes, la biblioteca, la terrassa exterior, l'hivernacle, el centre d'ensenyament a distància, el laboratori d'art gràfica i CAD, el centre esportiu, camps de joc i una plaça d'entrada⁴⁹.

En definitiva el que ha de quedar clar és que aquí moltes veus tenen molt a decidir quins espais, on i com i és de vital importància comptar amb l'alumnat a l'hora de dissenyar (i, per què no, construir) aquests diferents espais dels centres on estudien. Dur a terme els dissenys dels diferents espais escolars d'una forma comunitària dóna poder als alumnes i els genera un sentit de pertinença amb el centre i la comunitat educativa. Així com no hi ha dues habitacions a les cases dels alumnes iguals, les diferents aules dels centres escolars (en general totes iguals i asèptiques) podrien contenir racons més personalitzats, i el mateix passa amb els espais comuns.

CONTRA EL PANÒPTIC

L'evolució de les configuracions espacials exposades als paràgrafs anterior relaten la recerca incansable d'espais de qualitat per a l'aprenentatge entès en un context de comunitat educativa. Una búsqueda que dóna l'esquena a les disposicions oficials conseqüència de la legislació imperant en cada

⁴⁷ Gutiérrez Paz, Jaime. 2009. "Estándares básicos para construcciones escolares, una mirada crítica". Revista Educación y Pedagogía, vol. 21, núm. 54

⁴⁸ En referència a autors com Michel Foucault ("Discipline and Punish: The Birth of the Prison" que posen de manifest l'estructura del panòptic de Jeremy Bentham que repeteixen molts centres i que ha esdevingut el catalitzador ambiental de les pràctiques educatives hegemòniques pròpies del segle passat.

⁴⁹ Terrados Cepeda Javier. 2010 "Los caminos de la arquitectura docente". Curso FIDAS Arquitectura Docente.

època. El que pretenen en realitat és fugir del panòptic i del seu caire institucionalista. Aquest concepte denota l'estructura des d'on s'observa des d'un centre, on la mirada i el control són unidireccionals. Però segons Deleuze, la seva intenció no és la de *“veure sense ser vist, sinó imposar una conducta qualsevol a una multiplicitat humana qualsevol”*⁵⁰

Exemples de panòptics són les escoles amb les aules seriades preparades per encabir amb calçador les prescripcions metodològiques oficials. Per tant, el panòptic per imposar el control requereix de la seriació o, en altres paraules, la estandarització. Persegueix reduir al mínim la diversitat per fer més precís el control. Aquesta realitat traslladada a la disciplina pedagògica es tradueix en la manca de sensibilitat del currículum i les disposicions vigents envers la diversitat en l'alumnat i del seu aprenentatge: un únic currículum per a tothom i un únic tipus de centre educatiu per a tot.

L'objectiu d'aquest treball parteix en part d'aquí, del gran error de la construcció en sèrie d'instituts a partir de finals dels 60 del segle passat amb de les conseqüències que avui en dia recollim. Aquesta tipologia de centre és descaradament majoritària i comporta unidireccionalitat i estandardització. Els criteris per a la construcció de centres del departament d'ensenyament són el marc legal per desenvolupar el programa arquitectònic de l'institut i encara beu de la tradició institucional. Els centres educatius innovadors abans citats no l'haurien seguit en cap moment.

El que aquí es proposa és tramejar-lo, *“si no pots amb l'enemic, uneix-t'hi”*, perquè mentre no canviï aquest plec de condicions no seran possibles espais d'aprenentatge que englobin noves metodologies. A partir de l'edificació existent es poden modificar elements per trencar amb l'objectiu pel qual fou construïda i alliberar els espais de tota estructura rígida. La flexibilitat i la polivalència són les màximes en aquestes pàgines i són l'objectiu al qual dirigir-se.

Per dur-ho a terme és necessari entendre quins tipus de relacions poden haver-hi entre espais i de quina forma es donen. Decidir quins tipus de relacions es volen implica construir un marc físic on es desenvolupin i no totes les opcions són vàlides. Amb les referències del paràgraf anterior s'ementaven varietat d'estances i usos però els diferents ambients tenen un caràcter propi cada un i una relació concreta amb la resta. És inútil voler conèixer totes aquestes relacions ja que depèn de cada cas concret al qual vulgui servir però si que es possible saber quines són les connexions possibles ja que aquestes estan condicionades per una realitat física arquitectònica.

En primer terme els espais s'agrupen entorn d'una organització. La seva disposició com a conjunt adquireix diferents connotacions segons sigui la seva geometria i possibilita unes relacions determinades i jerarquitzada la jugada. De casos d'organitzacions espacials pures n'hi ha cinc: 1) central, 2) lineal, 3) radial, 4) agrupada i 5) reticular. Però en la realitat aquestes es conjuminen entre elles i formen conjunts complexos.

Per començar, l'organització central té un espai al centre al tombant del qual es disposen altres espais. El central ha de ser el suficientment gran per encabir la resta per tant adquireix dominància respecte els altres, de caire més secundari. És geomètricament compacta i estable i determina en el centre un lloc potent, una fita.

La següent, l'organització lineal parteix del segment sobre el qual es disposen els espais. Poden estar directament connectats o a través d'un espai lineal que els connecti. Els espais que la componen poden ser similars o incloure algun de més rang. La ubicació d'aquest últim és propici que estigui en un extrem, en oposició a la linealitat o al canvi de direcció d'aquesta. S'utilitza per acotar el conjunt o per connectar-lo a una altra organització d'igual o diferent tipus. Alhora, quan la direcció varia al llarg de la composició genera espais còncavs i convexos que defineixen l'espai que l'envolta.

⁵⁰ Deleuze, Gilles, 1987. *Foucault*, Barcelona, Paidós.

Tot seguit, la radial és una mena de combinació amb les dues anteriors. Des d'un centre parteixen constitucions lineals. A diferència de la central, que és centrípeta, aquesta és centrífuga i té caràcter expansiu. Cada braç pot adquirir una direcció pròpia i té autonomia respecte la resta però no pas respecte el centre. Una solució arquetípica és la disposició en esvàstica

Després vénen els espais agrupats. La seva interrelació es basa en raó a la seva proximitat i la seva posició relativa. Els espais que la conformen poden ser de tamany i funció similar o bé no, aquí el que importa és com es relacionen respecte un lloc geomètric concret com un eix, sigui de simetria o de direcció, o un centre, encara que en aquest cas no posseeix l'estabilitat ni la regularitat geomètriques que té l'agrupació central.

Finalment la disposició reticular. En la seva organització és reconeix una malla que serveix de suport per al seu creixement. Com les anteriors pot incloure ambients de caire diferent, però sempre seguint el patró establert que pot ser unidireccional o bidireccional. Els elements poden estar aïllats o agrupats, però sempre s'hi entreveurà un rerefons comú en la seva disposició.

Una vegada enunciades les configuracions macro en que poden combinar-se els espais cal afinar més la mirada i observar de quina forma es produeixen les connexions micro quan s'agrupen. Aquestes relacions de continuïtat i contigüitat són les que possibiliten el vincle i prenen diverses formes. Poden ser espacials o visuals i en elles sorgeix el concepte de límit traspassable amb la trajectòria des del punt d'anada i el d'arribada, entre qui observa i allò que és observat.

Les relacions especials poden ser de 1) pertinença, 2) intersecció, 3) encadenament i 4) juxtaposició. Les tres primeres impliquen espais complexos en si mateixos mentre que la última simplement es toquen per un o més dels seus límits.

La primera implica dos espais, un dins de l'altre. El més petit depèn del més gran, li pertany, a partir dels nexes existents. Alhora, el petit articula l'espai restant del gran que s'organitza entorn d'ell. És convenient que mantinguin una proporció suficient perquè el conjunt generi un espai útil en virtut de la seva funció.

La segona, la intersecció, es dona quan els camps dels dos espais s'encavalquen. Té tres estadis: pot ser més propi d'un dels dos espais en joc, ser de caràcter compartit o adquirir més independència.

La tercera és la juxtaposició i és el cas més freqüent de connexió entre espais. Apareix quan es relacionen a través d'un dels seus plans, per tant, el tractament d'aquest pla és el que definirà materialment la relació. Es poden donar varis casos, des d'una obertura al pla que els separa fins a un canvi de desnivell o una separació a través d'elements estructurals que figurin un pla virtual.

L'encadenament és l'últim cas. Deriva de la juxtaposició però aquesta vegada la connexió succeeix a través d'un espai interposat de caràcter secundari. Tot i aquesta subordinació defineix la relació en funció de les seves característiques.

Aquesta classificació d'organitzacions i connexions permet copsar la diversitat espacial que es pot traçar. Tenen un relació estreta amb les funcions que poden acollir i escollir alguna en concret ha de ser en resposta a unes necessitats determinades.

Si es busca quin seria l'esquema espacial del centre educatiu tradicional a remoure ens trobaríem en que realment podria adoptar varis formats. Per tant, no és qüestió de quin tipus d'organització i connexions es donin sinó de la qualitat i de la flexibilitat que ofereixin. La problemàtica dels plantejaments magistrals és la unitat de mètode que es materialitza en espais rígids i el que es busca es potenciar la variació i la polivalència. Llavors, el que cal dissenyar són estructures espacials que ho admetin.

ESCALA XL: RELACIÓ AMB L'ENTORN

ARRELAR AL TERRITORI

No només és important treballar el disseny interior d'un centre educatiu, sinó també la relació d'aquest i la integració amb el territori que l'envolta. Sovint es preserva l'espai escolar com una crisàlide que no permet la interacció amb altres agents externs a la comunitat educativa. Això és una mostra que es pressuposa que l'aprenentatge vindrà únicament dels agents de dins del col·legi (a més de les famílies de l'alumnat). Com s'ha expressat més aviat, resulta molt important que els arquitectes contemplin les escoles com si fossin ciutats, i això implica plantejar un disseny de la proposta arquitectònica que permeti una relació constant amb l'entorn.

"Molts col·legis estan tancats i no s'obren cap a la ciutat, el que es fonamenta en la idea de resoldre un problema de seguretat i no de pedagogia. Aquests exemples posen de manifest que el concepte pedagògic és caduc, és a dir, tot està tancat, les aules, el col·legi i l'estudiant".⁵¹

És molt rellevant, dins d'aquesta anàlisi, referir-nos a l'aspecte exterior dels centres educatius i obrir-los al territori si es vol reflectir una imatge oposada a la tancada, a l'enclaustrament, a la concentració de l'alumnat i a l'estudi com una obligació. Els centres escolars, per això, han de diluir-se en l'espai públic i estar integrat en el funcionament diari dels barris.

No hauria d'existir un fort contrast entre l'arquitectura del centre educatiu i la de la ciutat. Així com les places i la resta d'equipaments de la ciutat conviden al veïnatge a participar-hi, el centre escolar hauria de seduir amb el seu disseny i convidar els alumnes a entrar d'una manera el menys abrupta possible.

Jane Jacobs, teòrica de l'urbanisme i activista polític-social reivindica la importància de la corresponsabilització en l'educació dels infants i adolescents per part dels veïns del barri on viuen, els "carrers i places amb centenars d'ulls"⁵², i això només podrà donar-se si la comunitat educativa transcendeix l'escala de l'escola i arriba a la de ciutat.

En uns temps en què la interacció al carrer s'ha vist dràsticament reduïda i que les relacions socials estan altament mediatades per les TIC, obrir l'escola al barri té un impacte molt positiu. Provoca aquesta relació amb els agents amb els quals es comparteix territori i s'interactua amb el món real, en comptes de perpetuar l'escola com a ens infranquejable i amb escàs contacte amb les necessitats de l'exterior.

A més, els projectes escolars enllà de les parets del centre amb agents de fora de la comunitat educativa permeten dur a terme accions d'una manera multidisciplinària i multigeneracional. D'aquesta manera s'ajuda als alumnes a desenvolupar competències de resultats menys directes però sí més transversals. El coneixement que s'extreu d'accions com aquestes no ve en aquest cas d'una sola font sinó que, si es realitzen projectes conjunts per a la comunitat, es generen unes dinàmiques de simbiosi que teixeixen relacions més humanes i que generen un impacte social directe i positiu.

⁵¹ Gutiérrez Paz, Jaime, 2009. "Estándares básicos para construcciones escolares, una mirada crítica". Revista Educación y Pedagogía, vol. 21 núm 54

⁵² Jacobs, Jane. 1961 "The Death and Life of Great American Cities". Random House, New York

ANÀLISI DEL CENTRE TIPUS:

El centre utilitzat per exemplificar la proposta fou edificat l'any 1977 en el context posterior a la publicació de la Llei General d'Educació de 1970 utilitzant les normes “*Orden de 30 de diciembre de 1971*” i a la “*Orden de 14 de agosto de 1975*”. La tipologia concreta de l'institut ha esdevingut gairebé hegemònica al llarg dels últims gairebé 50 anys. Mig segle de construcció d'edificis que no han estat realment a l'alçada de les expectatives de l'aprenentatge. Les successives modificacions dels criteris de construcció no han sigut trencadores amb les anteriors i per tant segueixen unes mateixes pautes que simplement han anat incorporant petites aportacions per actualitzar-ho al context o per complir amb altres normatives.

L'anàlisi d'aquest centre pot ser extrapolat a la resta de centres ja que edificats sota els mateixos paràmetres no mostren grans diferències, sobretot d'organització de l'espai. Val a dir que volumètricament els edificis són variats però no són més que diferents maneres de complir amb la legalitat. Tots comparteixen trets i característiques comunes i per tant les modificacions que es facin en un poden ser fàcilment aplicades als altres.

Tot seguit s'enumeren les característiques:

Edifici de planta baixa + 4 en el seu volum més alt. Conformat per dos cossos units a través del sistema de comunicació vertical que estructura sis nivells a partir dels seus replans.

Criteris constructius d'edificació:

- Sistema estructural: Pilars i jàsseres de formigó.
- Sistema envoltant: Façana no ventilada de maó vist a la fulla exterior.
Obertures lineals contínues a 1,50m del paviment i fins al sostre.
Proteccions solars amb lames.
- Sistema de compartimentació: Tabics d'obra.
- Sistema d'acabats interior: Depèn de l'espai, però sobretot enguixat i gotelé.
- Sistema de condicionament: Calefacció amb radiadors.

Programa de necessitats:

- Espais formatius:
 - Aules: Accés des del passadís i sense connexió amb les contigües.
Excepció d'una que té una connexió amb portes correderes transparents. Totes reben llum exterior.
Totes equipades amb taules, cadires, pissarra i projector. Segons els estudis que s'hi imparteixen estan dotades amb material didàctic propi, armaris, prestatgeries i ordinadors si ho requereixen.
 - Tallers i laboratoris: Equipats amb el material i mobiliari bàsics i amb magatzem.
Un taller és la reutilització del gimnàs que ja no s'utilitzava.
- Espais comuns i accessos:
 - Vestíbul: Ampli i equipat amb mobiliari d'exposició per visibilitzar informació.
 - Bar: Vinculat al vestíbul i amb espai exterior.

- Sala d'actes Equipada amb tarima, cadires i projectors.
- Espais de gestió:
 - Secretaria: Sala de treball.
 - Direcció: Despatxos i sales de reunió.
 - Consergeria: Espai de recepció.

Tots a planta baixa i equipats amb taules, cadires, armaris, prestatges i ordinadors.

- Espai del professorat:
 - Departaments: Propis per a cada família professional.
Ubicats conjuntament en un ala d'una planta de l'edifici.
Reduïdes dimensions.
Equipats amb taules, cadires, armaris, prestatges i ordinadors.
 - Sala de professorat: Conformada per dos espais continus de reunió i de descans.
Reduïdes dimensions.
- Espais de l'alumnat: Sala d'estudi equipada amb taules i cadires.
- Espais de circulació: Passadissos lineals, escales àmplies i ascensor.
Equipades amb bancs i en un tram amb taules i cadires.
- Serveis: A cada planta.
- Altres espais: Magatzem de manteniment, espais per a instal·lacions, d'AMPA,...

Tots els espais tenen una altura de 2,70m a excepció de l'antic gimnàs.

Els espais s'organitzen linealment mitjançant passadissos que parteixen del nucli d'escalas i del vestíbul que al seu torn esdevé el centre d'una organització radial.

Alguns espais ha canviat l'ús respecte el projecte inicial sense modificar l'espai i els que s'han quedat obsolets s'han convertit en magatzems.

En definitiva, el que realment comparteixen aquests centre educatius, més enllà del programa en si, són les característiques dels espais: Compartimentació rígida, aules aïllades amb un sol punt de connexió amb el conjunt, espais dels col·lectius molt segregats (aules per als alumnes, departaments per al professorat,...) i que es demanden les noves metodologies és aproximació dels usuaris, flexibilitat dels elements de mobiliari i polivalència dels espais.

CLASSIFICACIÓ I MATERIALITZACIÓ DE LES VARIABLES ANALITZADES:

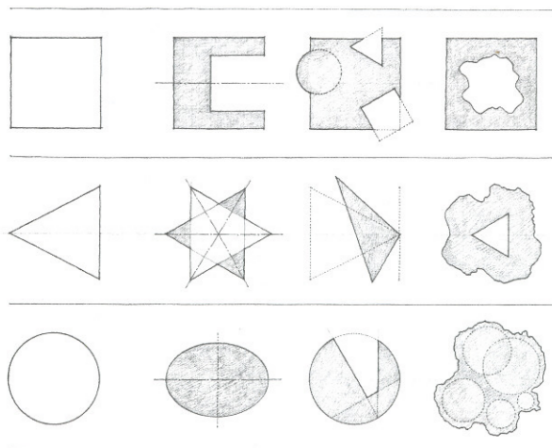
Tot seguit es recopilen les diferents variables que han sorgit al llarg de l'anàlisi. D'aquesta manera es vol facilitar la seva intercomprensió per coordinar-les en el procés de disseny dels projectes que busquen una millora dels ambients. S'agrupen les variables mitjançant cinc dimensions: en la geometria, en la distància, en la connexió, en la superfície i en l'objecte. Totes elles en pro de la flexibilitat de la distribució i la polivalència d'ús.

LA GEOMETRIA, que defineix l'espai:

- Forma:

Des de les formes pures a les més complexes formades per la unió de diferents espais. La forma delimita l'envolupant de l'ambient.

Les formes simples tenen un focus potent i estable mentre que a les compostes o derivades hi entra en joc diferents focus, angles i direccionalitats que li donen riquesa. És a dir, un quadrat facilita el treball en rotllana o el debat però té poques possibilitats en canvi en rectangle es poden realitzar més canvis, és més polivalent.



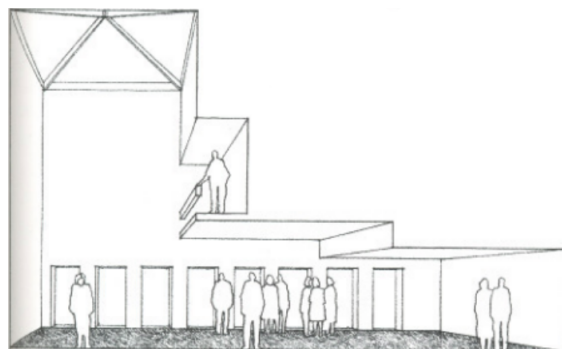
53

Pot ser fixa o modificable segons la naturalesa constructiva dels elements arquitectònics que la conformin.

- Dimensions i proporcions:

La relació entre dimensions determina una proporció de l'espai que en relació al nostre cos caracteritza un ambient.

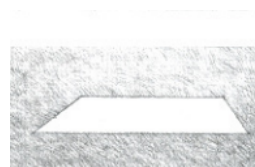
Les proporcions més acusades donen molta linealitat a l'espai i les més equilibrades donen molta centralitat. Convé trobar la proporció adequada segons l'ús que es vulgui fer de l'espai.



- Elements espacials horitzontals:

Pla base:

És la cota 0 de la intervenció i es materialitza amb el paviment original. Dóna continuïtat a l'ambient i el fa accessible.

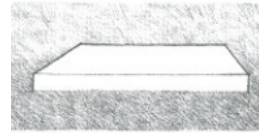


El seu ús és extensible a tota activitat.
La seva modificació en quant a cota és nul·la.

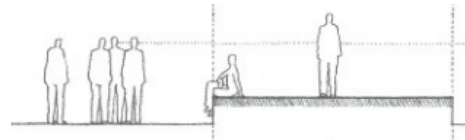


Pla elevat:

Delimita una zona, li dóna especificitat i ofereix una cota superior respecte la resta. Té un caràcter focalitzador centrífug i dóna preponderància al seu àmbit. Minimitza l'accessibilitat.



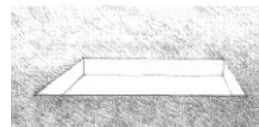
El seu ús facilita la presentació de continguts perquè millora la visibilitat i també pot servir per definir diferents espais de treball.



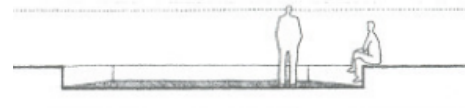
La seva modificació és senzilla, mitjançant una tarima o algun suport estable que es pugui elevar.

Pla enfonsat:

Delimita una zona, li dóna especificitat i ofereix una cota inferior respecte la resta. Té un caràcter focalitzador centrípet i dóna recolliment al seu àmbit. Minimitza l'accessibilitat.



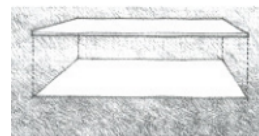
El seu ús facilita la rotllana i també pot servir per definir diferents espais de treball.



La seva modificació és complicada ja que s'hauria d'alterar el forjat o elevar la resta del paviment.

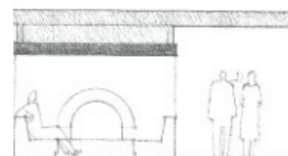
Pla predominant:

Delimita una zona, li dóna especificitat i la seva reducció d'altura el fa més recollit. És aconsellable que sigui perifèric.



El seu ús és adient pel treball sentat o de menys intensitat.

La seva modificació és senzilla ja que un fals sostre lleuger a menys cota afegit a l'existent resol la intervenció.



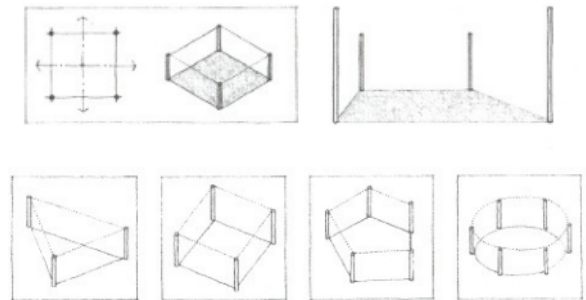
○ Elements espacials verticals:

Elements lineals:

Són els pilars de l'estructura de l'edifici.
Dibuixen un pla virtual que articula i delimita l'espai. Convé que estiguin ben integrats en la proposta perquè no esdevinguin un estorb en l'ús de l'espai.

El seu ús és adient per diferenciar zones de pas o de caràcter més reduït en l'ambient.

La seva modificació és nul·la ja que és un element estructural.

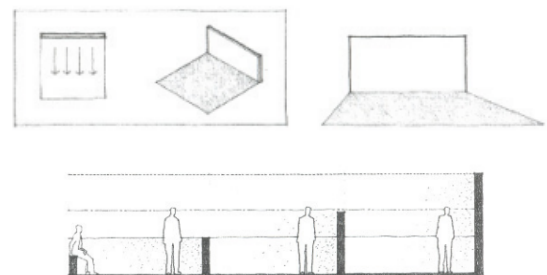


Pla aïllat i combinacions (L, U i I I) :

Divideix l'espai, l'articula i el fragmenta en planta i segons la seva altura acota més l'espai, tant a nivell visual com físic.

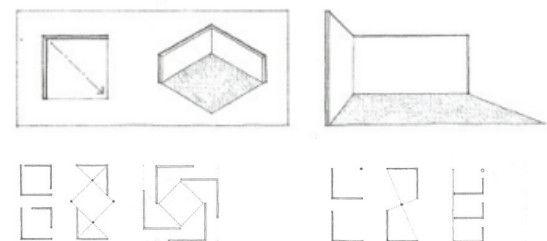
El seu ús permet diferenciar zones d'un forma més específica que els plans abans descrits. Diferents plans aïllats es poden combinar en forma de U, de L i en paral·lel i oferir un espai més ric a l'hora d'acollir diferents activitats.

La seva implantació és senzilla mitjançant prestatgeries, armaris, pissarres o qualsevol element vertical i allargat que pugui servir per a tal propòsit.



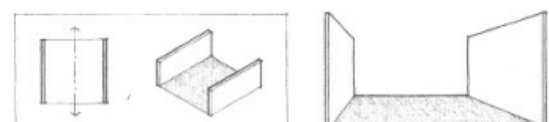
Plans en L:

Dos plans perpendiculars conformen un espai obert amb tres arestes. Acota un espai però és permeable.



Plans en paral·lel:

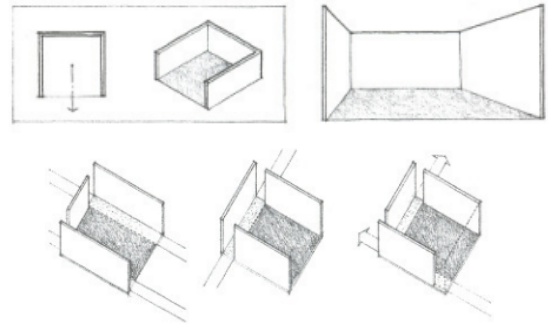
Dos plans paral·lels conformen un espai obert amb quatre arestes. Acota un espai però és permeable, encara que menys que l'anterior.





plans en U:

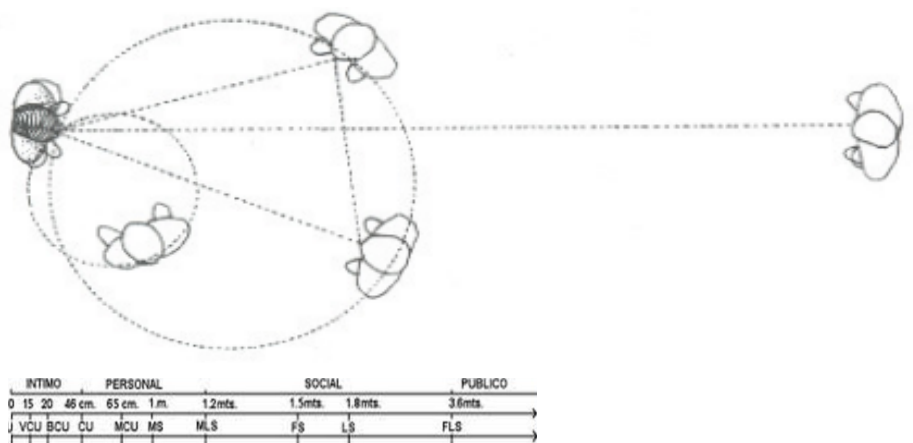
Tres plans conformen un espai tancat amb quatre arestes. Acota un espai i només és permeable si s'obren les arestes.



LA DISTÀNCIA, que possibilita l'espai⁵⁴.

En aquesta dimensió no es mira l'espai com una entitat física sinó com a fet possibilitador de relacions. La kinèsica reconeix diferents tipus de moviments corporals: *gestual, formal i postural* i la proxèmica distingeix 4 distàncies d'aproximació entorn del subjecte:

- Intima 15-45 cm. treball individual aïllat, alta concentració.
- Personal 46-120 cm. treball individual o en grup de petit format.
- Social 120-360 cm. treball en grup gran.
- Pública >360 cm. treball en grup classe o de format més gran.



⁵⁴ Les imatges d'aquest apartat són extretes del llibre "Ching, Francis D K, 1975. *Forma, espacio y orden*. Barcelona. Editorial GG. 2003".

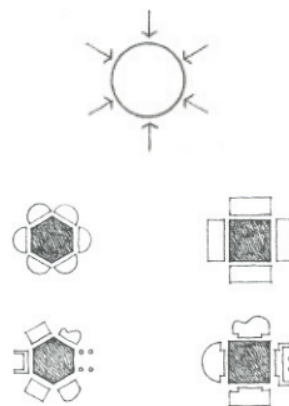
LA CONNEXIÓ⁵⁵, que relaciona l'espai.

Organització espacial: Aquest apartat exposa les diferents formes de connexió entre espais. Als centres ja construïts està molt definida i modificar la compartimentació interior és costós i seria una última opció. Però si les funcions dels espais es modifiquen es poden reorganitzar en el diagrama funcional i es pot tendir a altres tipus d'organització. També al fragmentar els espais ja existents també es creen unes relacions pròpies que segueixen els següent tipus.

- Central

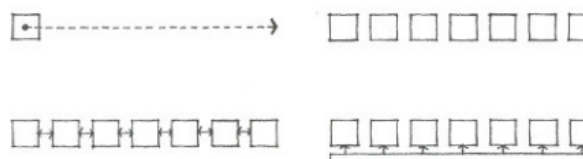
Espai central que organitza espais secundaris al seu voltant. Preponderància d'un espai sobre els altres.

L'espai central esdevé punt de trobada i de reunió de les activitats que es desenvolupen al contorn perifèric. La naturalesa unitària del conjunt permet diferents activitats que s'enllacin perquè el centre és únic però els espais adjacents poden variar.



- Lineal

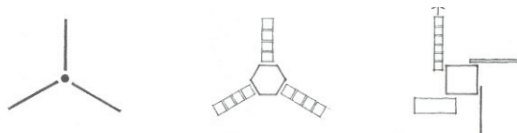
Espais disposats l'un després de l'altre que forma iteració lineal. L'espai de connexió pot ser intern o a través d'un element lineal de distribució. La menor contigüitat entre espais fa que les possibilitats de connectivitat es redueixin.



Els espais poden ser independents entre ells o establir connexió si és possible constructivament. Sovint són espais amb la mateixa funció.

- Radial

Espais lineals que parteixen d'un focus central comú. Connexió de diferents àmbits a través d'un espai comú.



És una combinació de les dues anterior i respon a un esquema més complex.

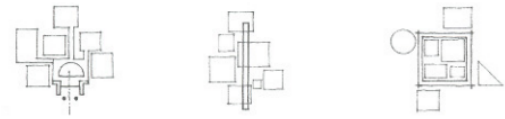
- Agrupada



⁵⁵

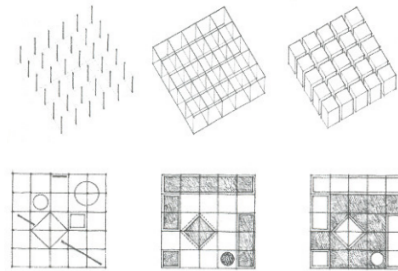
Les imatges d'aquest apartat són extretes del llibre "Ching, Francis D K, 1975. *Forma, espacio y orden*. Barcelona. Editorial GG. 2003"

Espais relacionats a través de la seva proximitat i organitzats entorn d'un eix. Varietat d'espais constituïts en conjunt.



- Reticular

Espais organitzats segons una retícula. Preponderància d'una malla organitzadora. que serveix com a patró de creixement del conjunt..

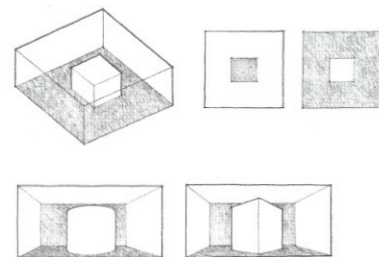


Connexions bàsiques:

- Pertinença

Espai intern a un altre del qual depèn. L'espai petit complementa i estructura el gran.

És adequat per espais que funcionen com a complement a l'ús de l'espai gran. Pot ser per necessitat de canviar les condicions ambientals o per diferenciar l'ús d'una manera molt marcada.

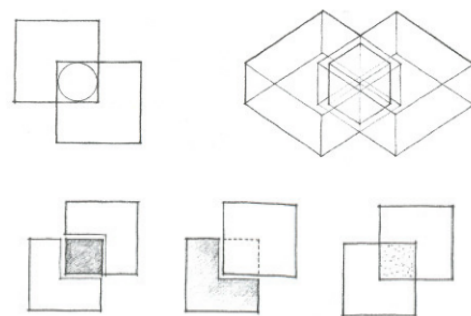


- Intersecció

Espai sorgit de la confluència entre dos espais. L'espai d'intersecció pot servir a un, a l'altre o a ambdós.

L'espai intersecat relaciona els dos espais grans de manera que els usuaris tenen contacte però d'una forma controlada. Pot ser obert o està delimitat per elements que encara delimitin més la relació.

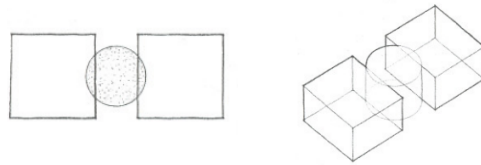
És adequat per espais de treball més reduïts, de caràcter puntual i que siguin complement a l'activitat d'algun dels espais grans.



- Encadenament

Espais relacionats a través d'un espai secundari intermig. Similar a la intersecció però de caràcter més estable.

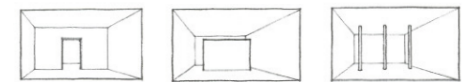
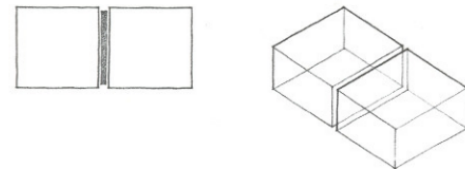
Ajuda a relacionar espais distanciat a través d'un espai llinar que fa de pas entre ambdós.



- Juxtaposició

Espais relacionats a través d'un pla comú.
Espais primaris amb possibilitat de connexió.

És adequat per espais amb ús continu que per necessitats de l'aprenentatge puguin connectar-se i ampliar l'espai significativament.

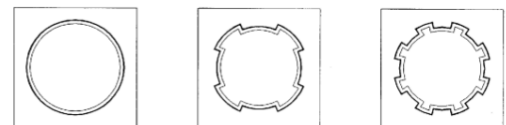


LA SUPERFÍCIE, que delimita l'espai⁵⁶:

Forma de l'edifici: Als edificis ja existents es difícil intervenir en aquest aspecte que tant condiciona el confort ambiental de l'edifici. Però es important tenir-ho en compte per conèixer la viabilitat de les reformes interiors. A la descripció es té en compte el seu vincle amb les condicions ambientals.

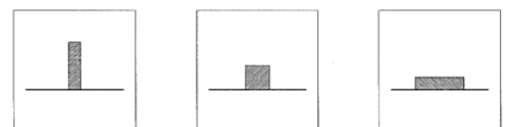
- Compacitat

Relació entre la superfície de l'edifici i el seu volum.
Augmenta la inèrcia i minimitza la captació solar, el soroll exterior, la transmissió tèrmica i la ventilació.



- Esveltesa

Relació entre l'altura i la base d'un edifici.
Augmenta la captació solar, la transmissió tèrmica i la ventilació i redueix el soroll exterior al tenir més alçada.

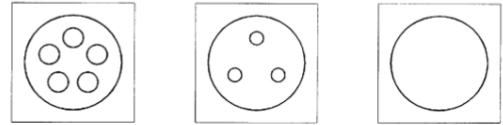


⁵⁶

Les imatges d'aquest apartat són extretes del llibre "Serra, R. Coch, H. 1991. *Arquitectura y energía natural*. Barcelona. Edicions UPC."

- Porositat

Relació entre volum ple i volum buit d'un edifici.
Augmenta la captació solar, la transmissió tèrmica, el soroll intern i la ventilació i minimitza la inèrcia.



Exterior:

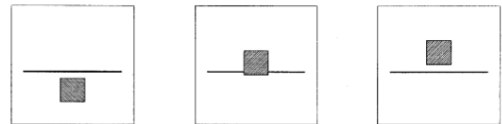
Paraments en contacte amb l'exterior que defineixen l'envolupant de l'edifici. Com en el grup anterior no són fàcilment modificables però són importants per considerar la viabilitat de les intervencions.

- Assentament

Grau de contacte del terreny amb el volum.

Augmenta la inèrcia i minimitza la captació solar, el soroll exterior, la transmissió tèrmica i la ventilació.

Característica difícilment modificable, ja que alterar el terreny no és viable.

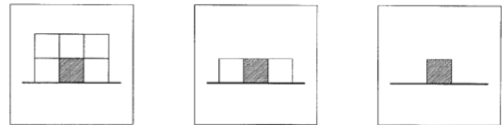


- Adossament

Grau de contacte del el volum amb edificacions veïnes.

Augmenta la inèrcia i minimitza la captació solar, el so exterior, la transmissió tèrmica i la ventilació.

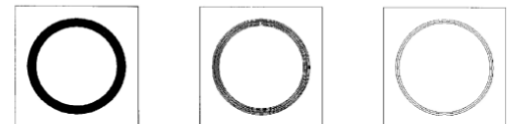
Característica difícilment modificable, ja que alterar les edificacions adjacents no és viable.



- Pesantor

Relació entre el volum i el pes dels tancaments.
Augmenta la inèrcia tèrmica i minimitza la transmissió de calor i el soroll exterior.

Característica difícilment modificable, ja que canviar el sistema constructiu de les façanes és poc viable.



- Llisor

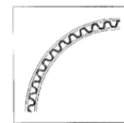
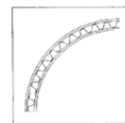
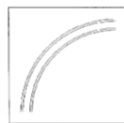
Grau d'elements sortints als tancaments exteriors.
Minimitza el soroll exterior i la transmissió tèrmica.

Característica difícilment modificable, ja que canviar el sistema constructiu de les façanes és poc viable



- Aïllament

Grau d'impediment pas de la calor per conducció.
Minimitza la transmissió tèrmica.

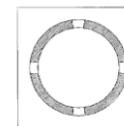
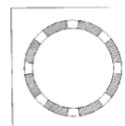
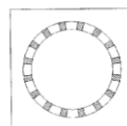


Característica modificable però d'elevat cost, ja que canviar el sistema d'aïllament afecta a tota la façana. Es pot intervenir per l'interior per millorar-lo però cal tenir en compte les condensacions que es puguin produir i el resultat no seria igual d'eficient que en una reforma exterior.

- Perforació

Relació entre la superfície tancada i la superfície oberta.

Augmenta la captació solar, el soroll exterior, la transmissió tèrmica i la ventilació.

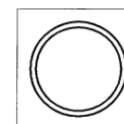
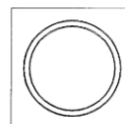
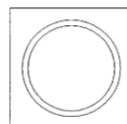


Característica modificable i d'elevat cost però si és de caràcter puntual i si no afecta a tota la façana una intervenció puntual pot millorar substancialment un ambient. Es pot considerar obrir finestres o lluernaris si han de millorar l'espai d'un forma decidida o generar-ne un d'imprescindible.

- Transparència

Grau de pas de la radiació solar.

Augmenta la captació solar, el soroll exterior i la transmissió tèrmica.



Característica modificable i assumible si és de caràcter puntual i si no afecta a tota la façana, una intervenció puntual pot millorar substancialment un ambient. Mitjançant proteccions solars ben dissenyades o cortinatges es pot millorar el confort ambiental.

- Textura

Grau de rugositat dels tancaments exteriors. Augmenta el soroll exterior i la transmissió tèrmica.

- Color

Grau d'absorció superficial dels tancaments exteriors. A més clar menys absorció tèrmica solar.

Ambdues característiques són modificables tot i que tenen un elevat cost si afecta a tota l'envolvent de l'edifici. Al ser l'acabat exterior és la imatge que es percep des del carrer i pot tenir un impacte en la seva relació amb l'entorn. En modificacions encaminades a promocionar el centre en el seu entorn és un factor decisiu.

Interior:

Paraments divisors, tant horitzontals com verticals, i configuradors de l'espai intern. Canviar les seves característiques és assumible i té un impacte directe en l'ús de l'espai. Però suprimir o crear noves divisions de la compartimentació té un cost elevat i escapa de la línia del treball. En el cas que canviï substancialment l'ambient és viable, però amb el menor moviment possible.

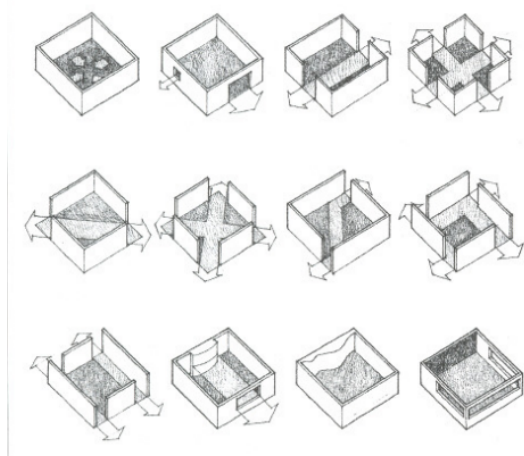
- Divisió Grau de compartimentació física de l'interior.
Augmenta la inèrcia i minimitza el soroll interior, la ventilació i la difusió lumínica.

Característica modificable però d'elevat cost. És assumible si la intervenció és puntual ja que pot millorar substancialment un ambient o generar-ne de nous amb un alt potencial d'ús. Té un impacte directe amb les condicions ambientals següents:

- a) Protecció enfront el soroll: Si hi ha mancances acústiques entre espais serà necessari complementar els tabics amb un sistema constructiu a través de tabics adequats per a tal propòsit.
 - b) Protecció enfront la humitat: Si hi ha filtracions o humitats entre espais serà necessari complementar els tabics amb un sistema constructiu a través de tabics adequats per a tal propòsit.
 - c) Protecció enfront el foc: Si és milloren els tancaments caldrà tenir en compte aquest factor.
- Connexió Grau de relació física entre espais.
Augmenta la captació solar, la difusió lumínica el soroll intern, la transmissió tèrmica i la ventilació.

Característica modificable i d'elevat cost. És assumible si la intervenció és puntual ja que pot millorar substancialment uns ambients o fer connexions amb un alt potencial d'ús.

Aquesta característica influeix notablement al concepte de flexibilitat perquè si un parament és practicable, és a dir que permet el pas o barrar-lo, pot generar noves relacions entre espais.



Es pot obrir un pas directe i fix entre espais però si és vol regular la connexió són útils les portes corredisses amples, les parets de plafons regulables i altres sistemes constructius d'aquesta índole. S'ha de tenir en compte que no són segellables i que permeten el pas del so, de l'aire, la humitat i el foc de manera que no poden connectar dos espais amb definicions ambientals molt diferents.

- **Pesantor** Relació entre la massa i el volum dels paraments interiors.
Augmenta la inèrcia i minimitza el soroll intern i la transmissió de calor.

Característica modificable i d'elevat cost. Afecta directament a la transmissió del so tot i que altres sistemes constructius més lleugers també el limiten i són més econòmics.

- **Textura** Grau de rugositat dels paraments interiors.
Minimitza el reflex i la reverberació del soroll interior.

Característica modificable i assumible. La naturalesa de l'element constructiu aporta unes qualitats determinades a l'espai i és important considerar-ho per generar l'ambient adequat i evitar reflexos. La funció del paraments pot ser variada i fugir de la monotonia tradicional admetent diversos usos que li donin més paper com a suport didàctic.

Per definir diferents usos el parament tindrà un acabat, segons l'ús de l'espai i la seva ubicació:

	<i>Paviments</i>	<i>Parets</i>	<i>Sostres</i>
<i>Ús comú</i>	Rajoles, linolis, parquet.	Pintura, superfícies grafiabls, suro	Plaques de guix*
<i>Espais humits i/o bruts</i>	Rajoles	Rajoles, planxa, altres materials no porosos	Plaques de guix*
<i>Espais amb alta qualitat acústica</i>	Moqueta.	Moqueta, suro, altres materials porosos.	Moqueta, suro, altres materials porosos.

*no és prioritari. Inclús la seva inexistència afavoreix el pas i recanvi de les instal·lacions.

- **Color** Grau d'absorció superficial dels paraments interiors.
Augmenta la difusió lumínica i la captació solar.

Característica modificable i assumible. El color té un component simbòlic important que cal tenir en compte. Té un caràcter molt subjectiu i existeixen moltes teories sobre el color per tant ha de ser una decisió col·lectiva de qui utilitza l'espai.

S'haurà de considerar si utilitzar colors càlids o freds, saturats, pàlids,... segons l'ambient que es vulgui definir.

L'OBJECTE, que pobla l'espai:

Mobiliari:

Elements semifixos de caràcter funcional i que serveixen de suport per desenvolupar determinades activitats en els ambients. Són els elements més assumibles de ser modificats i els que tenen més potencial flexibilitzador.

- Repòs Destinats a acollir cossos asseguts.

Existeix varietat de tipus de cadires i tamborets. Es recomanable que siguin apilables, plegables o fàcilment transportables per a una major flexibilitat. També es poden utilitzar sofàs, butaques o pufs per crear espais més relaxats i de trobada.
- Treball Suport d'activitats que requereixin d'una superfície de treball horitzontal.

Hi ha taules per a diferents funcions des de simples escriptoris a taules tècniques de dibuix, de laboratori, de cuina i altres tipologies utilitzades per les diverses famílies professionals. Si les taules són modulars permeten varies configuracions en planta que li donen molt potencial flexible a l'element i de pas articulen l'espai al seu tombant amb les diferents posicions que vagin adquirint.
- Magatzem Destinats a emmagatzemar material didàctic i equips professionals.

Poden ser tancats com armaris o arcons o bé oberts com prestatgeries. La seva volumetria pot ser utilitzada com a pla aïllat i ajudar a definir ambients dins d'un espai comú juntament amb les parets i altres mobles.
- Exposició Destinats a visibilitzar elements d'importància.

En primer lloc hi ha els panells de suro o superfícies imantades que permeten penjar-hi material gràfic o informatiu i les pissarres per grafia-hi a sobre. Aquestes elements són plans i s'adjunten a les parets. L'element pot ser mòbil o està adherit al parament. Però si s'emancipen dels plans de l'envolvent poden constituir-se en elements volumètrics i ubicar-se l'espai.

Després tenim les prestatgeries i lleixes on es pot dipositar material a l'abast de tothom. Tenen la mateixa condició geomètrica que els mobles d'emmagatzematge i poden ser aliats per articular l'espai.

A més als paraments, tant parets com sostres, s'hi poden anclar subjeccions que permetin penjar o instal·lar materials d'aprenentatge divers.

Material didàctic i equips professionals:

La diversitat de material didàctic i d'equips professionals que es troben en els estudis de formació professional és elevada. La seva existència als centres apropen l'alumnat a la vida professional i adquireixen les competències a través d'ells. Si bé tenir uns equips a la última és molt costós s'ha de procurar actualitzar-se en la mesura del possible.

Aquest material caracteritzarà molt l'espai i s'ha de tenir en compte per integrar-lo en un disseny que faci còmode el seu ús. Ha de tenir lloc propi, tant d'ús com d'emmagatzematge i s'ha d'ubicar en un lloc determinat segons pes, volum, perillositat i soroll.

Instal·lacions:

Elements i xarxes des d'on es subministren els serveis necessaris per una adequada habitabilitat. La seva modificació pot tenir un cost elevat però sovint és necessària si es vol assolir uns mínims ambientals i de servei.

- **TIC** Elements de cablejat i difusió, xarxes com wi-fi i dispositius terminals com projector, pantalles i altres.

Les TIC són part fonamental de les noves metodologies i s'han d'incloure en el disseny per integrar-los. El cablejat no ha d'entorpir ni el pas ni la visió i s'ha de preveure espai d'ús i emmagatzematge dels dispositius que poden ser ordinadors, portàtils, tablets, càmeres i tot tipus d'artefacte digitals. La connexió a la xarxa ha de ser estable i potent.
- **Electricitat** Elements de cablejat i mecanismes de control (interruptors) i connexió (endolls) i aparell de recepció (làmpades).

L'electricitat serveix per disposar de TICs, màquines professionals o d'instal·lacions i maquinari informàtic i s'han de preveure els mecanismes de connexió a la xarxa amb les seves característiques elèctriques determinades.

També respon a la il·luminació artificial. Gràcies a la llum es poden crear ambients de treball i aprenentatge diferenciats i incloure més làmpades a l'espai d'aprenentatge pot enriquir l'ambient.

A part de la llum general que prové de fals sostre, i que és existent a tots els espais del centre, també es poden utilitzar làmpades a menys altura. Serveixen per focalitzar el treball tant individual com en grup o per crear un espai de trobada o un ambient més obert. Per a diferents activitats la condició de la llum varia i és important possibilitar-les.

Per tant el fet de disposar làmpades d'intensitat i d'altura regulables permet més polivalència.
- **Climatització** Elements de conducció i aparells (unitats de difusió, extracció i admissió).

L'objectiu d'aquesta instal·lació es mantenir un aire adequat dins dels paràmetres de la zona de confort tèrmic i de qualitat de l'aire.
- **Aigua, gas, sanejament i altres** Elements de conducció i aparells terminals o d'extracció.

Són instal·lacions imprescindibles als cicles que en fan ús.

Els trams d'instal·lació que formen part dels serveis bàsics de qualsevol edifici habitable no es consideren dins de l'àmbit d'actuació de les possibles propostes perquè el seu canvi anirà subjecte a requeriments no pedagògics.

CONCLUSIONS

DESENVOLUPAMENT DE LA PROPOSTA

Un cop conclòs l'anàlisi i recollides totes les variables i la seva materialització en elements arquitectònics concrets es vol definir quina és la seva implantació en l'edifici objecte d'estudi. L'objectiu del treball, com ja s'ha explicat a l'inici, és elaborar una proposta de recursos que facilitin la modificació del disseny dels ambients del centre formatiu d'un forma puntual i efectiva. Aquesta proposta està conformada per un conjunt de modificacions que permetin fer realitat un entorn educatiu adaptat d'una forma resolutiva, pràctica i realista. Alhora es tindrà en compte que tingui un caràcter extrapolable perquè puguin ser aplicades a altres centres de la mateixa tipologia.

Així doncs, l'edifici "tipus" ha esdevingut un laboratori on imaginar, pensar i definir un seguit de modificacions de les quals se'n puguin beneficiar les comunitats educatives que conviuen en centres que segueixin la mateixa configuració espacial que va en detriment de l'aplicació de noves metodologies. Val a dir que les possibles modificacions seran universals però no genèriques. És a dir, haurà de ser possible importar-les a qualsevol centre amb aquesta tipologia edificatòria tot i que s'hauran d'adaptar a la realitat de cada un d'ells.

La proposta té un eminent caràcter pedagògic en reconèixer a l'arquitectura el seu important paper com a definidora de l'entorn d'aprenentatge. Els elements arquitectònics esdevenen el marc físic i simbòlic on es desenvoluparan les diverses metodologies i han de fer possible un entorn on es pugui treballar i aprendre des d'accions de diversa índole compreses en la taxonomia de Bloom, des dels rangs inferiors, més lligats a la classe magistral i la pràctica al taller tradicionals, als superiors que estan més vinculats a l'aprenentatge significatiu que es vol assolir amb les noves metodologies.

Però també es vol definir des d'altres vessants que tot seguit s'exposen. El caràcter econòmic de la reforma ha de tenir en compte el pressupost dels instituts perquè les intervencions puguin ser possibles. Sovint els recursos econòmics disponibles són reduïts i s'ha valorar quins canvis són necessaris per així prioritzar quins elements han de ser modificats. De retruc, aquesta ordenació de les prioritats adquireix un caràcter temporal que es tradueix en decidir les fases d'implantació de les quals constarà la reforma. S'haurà de seqüenciar per poder fragmentar la inversió i fer-la assumible tenint en compte que hi haurà aspecte més urgents i d'altres que poden esperar. No es tracta de valorar-ne uns més que altres sinó ordenar-los per anar construint pas a pas ambients de qualitat.

Alhora, aquestes fases que seran distribuïdes al llarg del temps han de ser decidides per tota la comunitat educativa en funció de les seves necessitats. La vessant participativa de la proposta té com a teló de fons la pràctica democràtica directa on tothom qui en participa accedeix a teixir el consens que decidirà la totalitat de la proposta i fer-la comuna. Hi ha una qüestió pràctica i didàctica però també identitària, on la implicació i el compromís apropen més els usuaris amb l'ensenyament i l'aprenentatge que allà es dugui a terme. A més a més, si la reforma va en pro de cobrir les necessitats educatives que sorgeixen de l'aplicació de nous mètodes s'entén que aquestes aniran canviant, per tant, la proposta ha de tenir caràcter adaptable i un potencial de transformació per assumir la variació al llarg del temps.

Per dur a terme una modificació col·lectiva de l'entorn és necessari formar-se en aquest aspecte i la difusió i la competencialització en aspectes arquitectònics és una assignatura pendent que s'ha de resoldre a través de l'experiència amb l'espai quotidià, a través el seu ús i la seva transformació

Resumint, la proposta es basarà indiscutiblement en un caràcter pedagògic que anirà acompanyat de les diferents vessants explicades - econòmica, temporal i participativa - que s'articulen des del context concret actual definit a la introducció: pressupost reduït, multiplicitat de metodologies i manca d'una legislació arquitectònica adaptada als nous mètodes.

PARTICIPACIÓ

Els col·lectius del centre formatiu han de ser part activa de la elaboració de la proposta, evidentment des del seu vincle amb els diferents espais del centre. Seran l'alumnat, el professorat i el PAS que tenint en compte el seu ús de l'espai decidiran quines noves necessitats s'han de cobrir i en conseqüència quins aspectes dels espais es modificaran.

El pas previ a la participació és la formació i la conscienciació de la influència de l'espai en els processos d'aprenentatge així com també la familiarització amb els conceptes lligats a la transformació de l'espai. Per tant serà cabdal realitzar en primer lloc unes jornades formatives que tinguin com a objectiu difondre els aspectes arquitectònics i la seva relació amb les noves metodologies.

Primer s'hauria d'introduir en la realitat dels espais destinats a la formació professional, quin és el seu estat actual i quins factors externs els influeixen. És a dir, és necessari contextualitzar la realitat per poder definir un punt fort de partida i conèixer l'abast de la problemàtica.

Seguidament, per poder comprendre a fons la importància de l'arquitectura caldria desgranar les dimensions i aspectes dels espais que s'han desenvolupat en aquest treball. D'aquesta forma s'ofereix una visió completa que permetrà identificar els elements del disseny susceptibles de ser modificats i conèixer les seves conseqüències positives.

És a dir, la introducció i l'anàlisi dels anterior apartats seran el full de ruta de la formació per poder aproximar-se integralment a les diferents vessants que conformen la dimensió espacial de l'aprenentatge. Llavors, un cop assumida per tota la comunitat educativa la importància del disseny dels ambients serà possible dur a terme un replanteig dels espais amb qualitat i solidesa perquè els usuaris dels instituts tindran el bagatge suficient per raonar-los críticament.

Però a més de l'adquisició dels conceptes arquitectònics per a participar-ne moltes famílies professionals poden aportar uns coneixements potencialment útils per al redisseny dels centres, per exemple:

Administració i gestió	Gestió dels recursos i el pressupost de la reforma.
Arts gràfiques:	Disseny gràfic i de producte per al material didàctic.
Edificació i obra civil:	Disseny dels espais i execució d'obres.
Electricitat i electrònica:	Disseny i manteniment de les instal·lacions elèctriques i electròniques.
Energia i aigua:	Disseny i manteniment de les instal·lacions d'aigua i energia solar i electròniques.
Fusta, moble i suro:	Disseny de mobiliari i elements especials.
Imatge i so:	Disseny de les instal·lacions d'imatge i so.
Informàtica i comunicacions:	Disseny de les instal·lacions d'informàtica i comunicacions.

Instal·lació i manteniment:	Disseny de les instal·lacions de climatització.
Seguretat i medi ambient:	Disseny de paràmetres mediambientals.
Serveis socioculturals i a la comunitat:	Disseny d'espais i dinamització de les activitats.
Tèxtil, confecció i pell:	Disseny d'elements afins a l'especialitat.

L'aportació d'aquestes famílies inclús es pot contemplar dins d'activitats inserides en els estudis de cada cicle formatiu que les componen a mode d'aprenentatge basat en problemes o d'aprenentatge per servei. L'actuació pot dirigir-se al propi centre on es cursen els estudis i fins i tot a altres centres generant una xarxa de projectes intercentres per a resoldre la problemàtica de l'espai.

Per tant, per a una òptima definició dels ambients cal la participació completa de tota la comunitat educativa d'una forma activa i quotidiana que a més es pot servir de les diferents continguts i competències de moltes de les famílies que conformen l'oferta de la formació professional. Finalment, més enllà de la configuració espacial de l'institut el que aporta la participació és la vinculació emocional envers ell ja que el fet d'implicar-s'hi comporta fer-lo propi.

METODOLOGIES I ÀMBITS D'APLICACIÓ.

El timó de la proposta són les diferents metodologies que es volen desenvolupar al centre. La modificació per tant haurà de respondre a elles entenent que els espais i la seva relació entre ells acolliran les activitats. Però l'objectiu del treball no passa per definir quina utilització de l'espai es pròpia de cada metodologia ja que se'n creen de noves, les existents es van reinventant i les TIC evolucionen a un ritme imparable i una possible definició quedaria obsoleta en un breu pas de temps. Resta en mans de la comunitat educativa formalitzar la relació entre usuaris i la configuració espacial per a cada activitat. D'aquesta manera les conclusions de l'anàlisi queden a disposició de les metodologies perquè se'n serveixin, sobretot l'aproximació proxèmica i kinèsica que permet entendre de quina forma es dibuixa la xarxa d'ús dels espais quan s'utilitzen.

Tot i aquesta voluntat de no delimitar les possibles praxis si que es poden posar exemples actuals per veure quina organització necessiten de l'espai. El treball individual demana un àmbit reduït i íntim, el treball en grup l'agrupació còmoda dels seus membres, el debat necessita la rotllana i la presentació de continguts la visibilitat i l'escolta, l'ús de les TIC i la maquinària i eines pròpies de cada professió ha de ser accessible i eficient i els tallers han de ser amplis i útils. És a dir, els espais de l'aprenentatge han de donar cabuda a les propostes que possibilitin l'adquisició de les competències.

Però de noves metodologies n'hi ha moltes, i més que n'hi haurà, i més enllà d'un consideració quantitativa d'aquestes la realitat és que l'articulació de les activitats es nodreix de diverses pràctiques pedagògiques que resulten en un collage de mètodes que són únics per a cada programació. Així doncs el ventall és extens, tant elevat com el número de combinacions possibles. No hi ha un mètode genèric sinó que són molts que es poden implantar a cada procés d'aprenentatge i les seves competències relatives.

Aquest fet tant variable sol·licita un canvi constant de l'ambient i la proposta no es materialitza per quedar-s'hi sinó per ser transformada immediatament un cop canvia l'activitat. El caràcter efímer es tradueix en flexibilitat i polivalència de l'espai de forma que el conjunt de l'institut varia constantment.

Tot i no voler acotar com s'ha d'utilitzar l'espai per no frenar les possibilitats si que han d'haver-hi uns espais mínims per al desenvolupament del dia a dia al centre formatiu. Els membres de cada col·lectiu que en forma part requereixen d'uns espais propis per a poder desenvolupar les seves funcions i els seus processos. Han d'haver-hi espais per a l'alumnat, per al professorat i per la PAS i han d'estar clarament definits i ubicats en l'esquema de l'edifici tot i que es poden superposar i compartir espais.

Com ja s'ha relatat amb anterioritat aquests espais estan relacionats a través d'altres espais que seran punt de trobada i relació entre tota la comunitat educativa. Els passadissos i elements de comunicació horitzontals, les escales i els elements de comunicació verticals, vestíbuls i accessos són el vincle d'unió entre aules, sales, tallers, despatxos, departaments i altres espais d'aprenentatge i de serveis.

Aquests citats han de ser objecte de revisió a partir de la definició de les necessitats de forma que una correcta selecció d'àmbits i metodologies que s'hi vulguin implantar comporti una proposta de modificació adequada i assequible.

RECURSOS MATERIALS I ECONÒMICS

Fer realitat nous espais per a noves metodologies té un caràcter eminentment material. De fet, en aquest treball es ressegueix tot el compendi de variables físiques que afecten a l'aprenentatge i assumir el canvi metodològic passa per modificar-les o incorporar-les de nou. Però el problema de la definició d'ambients rau en el cost econòmic que això suposa. Com ja s'ha vist amb anterioritat un dels punts de partida d'aquest treball és la manca de pressupost dels centres que a mesura que passen els cursos es veu més acusada.

Actualment, arran de la nova llei d'autonomia dels centres⁵⁷ aquests tenen competència econòmica per tant el Departament d'Educació els dota amb una quantia. Si bé permet fer front a les despeses quotidianes en material didàctic o adquisició de recursos de variada índole més difícilment pot cobrir despeses de caràcter estructural com la modificació dels espais que és el tema que aquí competeix.

Llavors, si l'objectiu que aquí s'ha marcat és de fer viables unes modificacions aquestes hauran de poder ser contemplades en el repartiment pressupostari anual de manera que no alteri significativament la dinàmica de l'institut. Cal tenir en compte que si s'aposta per redefinir els espais aquesta serà una opció predominant i per tant ha de ser decidida i estudiada.

L'adquisició de nous materials com mobiliari o instal·lacions o la reforma constructiva d'elements constructius ha de ser feta des d'una òptica restrictiva i cal abans valorar altres opcions que no siguin la compra o l'execució d'obres innecessàries. En altres paraules, convé fer recerca de material ja existent que es pugui reutilitzar o que se li pugui canviar l'ús.

De ben segur que al centre existeix mobiliari o espais que poden ser reutilitzats per complir noves funcions i aquesta acció comporta un estalvi notori que permet aprofitar els recursos més eficientment. A més també pot ser viable establir una xarxa de compartir i reutilitzar recursos entre centres de forma que s'aprofiti al màxim allò existent

⁵⁷ Decret 102/2010, de 3 d'agost, d'autonomia dels centres educatius.

Tal i com s'ha dit a l'apartat anterior, són varies les famílies professionals que poden aportar el disseny i l'execució d'obres, instal·lacions, mobiliari o material didàctic de forma interna o intercentres. A part d'aquest aspecte estalviador s'hi suma la possibilitat, ja esmentada, de treballar competències pròpies dels estudis millorant els instituts.

Finalment, a l'apartat de "Classificació i materialització de categories i variables" s'esmenta a cada punt la seva viabilitat d'execució per a poder tenir en compte el seu cost a l'hora de dur a terme la reforma del punt en qüestió. Però aquest reforma no s'ha de decidir només tenint en compte el seu cost sinó la seva urgència o capacitat transformadora.

En resum, l'objectiu és minimitzar els costos econòmics optimitzant l'ús dels recursos, reutilitzant i apostant per reformes puntuals significatives que es puguin assumir des del propi centre treballant d'aquesta manera competències dels cicles formatius que puguin implicar-s'hi.

TEMPORALITZACIÓ

El procés ha de ser paulatí, és a dir, el que es vol es transformar els centre a mesura que el pressupost i la quotidianitat del centre ho permeti. El que cal decidir és quin ordre ha de tenir assumint necessitat i urgència.

La reforma total i immediata del centre s'escapa de la realitat i és necessari entendre-la des de la suma de petites modificacions que poc a poc aniran millorant la qualitat dels ambients, així doncs, la transformació que aquí es planteja té diferents ritmes.

Com ja se n'ha parlat a l'apartat "Metodologies i àmbits d'aplicació" hi haurà canvis que obeeixen a la variació quotidiana del desenvolupament de les metodologies emprades i signifiquen modificacions efímeres restituïbles per poder oferir flexibilitat. Aquestes no es tenen en compte aquí ja que s'efectuaran a partir de la reforma.

Per tant, s'ha d'ordenar la reforma en el temps tenint en compte la necessitat i urgència del canvi i la seva flexibilitat segons l'element que es modifiqui.

DEFINICIÓ DE LA REFORMA

Tot seguit es descriuen un sèrie de recursos per a poder dinamitzar la reforma dels ambients de l'aprenentatge. Aquesta és la proposta concreta del treball, el seu objectiu final. És fruit, d'una banda, de l'anàlisi de les característiques físiques i ambientals que poden ser transformades i, de l'altra, d'un tipus de reforma concreta que s'ajusti al pressupost anual i que sigui participativa. En els següents apartats es descriuen però a l'annex es poden consultar en format fitxa per a una utilització més pràctica.

1) Diagnosi actual de l'espai i detecció de necessitats:

Aquesta part serveix per definir l'estat actual de l'espai on es vol desenvolupar la metodologia.

a) Definició de l'objectiu:

Tipus d'activitat:	Definició de l'activitat
Metodologia/es:	Relacions entre persones i amb l'espai necessàries.
Àmbits espacials:	Espais i ambients necessaris.
Recursos didàctics i materials	Els necessaris i els existents, enumerar-ho.

b) Avaluació del confort ambiental actual de l'espai:

Il·luminació natural:	Qualitat, regulació i reflex.
Il·luminació artificial:	Qualitat, regulació i reflex.
Acústica:	Qualitat, aïllament i reverberació.
Aire interior:	Qualitat, renovació, temperatura i aïllament tèrmic.

c) Avaluació de les característiques actuals de l'espai:

Relacions possibilitades	Flexibilitat i polivalència.
Connexions	Relació física i visual amb els espais circumdants.
Envolupant de l'espai.	Paviments, parets i sostres. Característiques i funcions.
Mobiliari	Tipologia i organització.
TIC	Tipologia de dispositius.
Material didàctic	Tipologia i organització.
Equips professionals	Tipologia i organització.
Accessibilitat	Motriu i sensorial.

2) Selecció d'elements de l'espai a modificar:

Un cop realitzada l'avaluació i vistes les necessitats pedagògiques a cobrir s'han de seleccionar les característiques a millorar dels apartats 1b i 1c. Per cada apartat es proposen els elements a modificar i es classifiquen segons viabilitat

Fàcilment modificable	FM	No hi ha cost econòmic	Ø
<i>Implica modificació fàcil dels elements.</i>		Hi ha cost econòmic baix	€
Modificable	M	Hi ha cost econòmic mitjà	€€
<i>Implica modificació fàcil dels elements però afecta a altres.</i>		Hi ha cost econòmic alt	€€€
Poc modificable	PM	Reutilitzable	*
<i>Implica modificació difícil dels elements.</i>			
Gens modificable	GM		
<i>No es pot modificar o és molt difícil.</i>			

a) Modificació dels elements de control ambiental.

a1) Il·luminació natural:

Qualitat:	Depèn de l'orientació de l'espai	GM	€€€
Regulació:	Lames regulables. Protecció solar exterior	PM	€€€
	Cortinatges i esteres. Protecció solar interior	M	€€*

Reflex	Orientació de les pantalles, pissarres,...	FM	Ø
	Canvi de superfícies reflectants dels paraments	PM	€€
	Canvi de superfícies reflectants del mobiliari	M	€

a2) Il·luminació artificial:

Qualitat:	Il·luminació general. Depèn de les làmpades	FM	€
	Il·luminació puntual. Nous punts de lluminàries	M	€*
Regulació:	Il·luminació general. Nous aparells de regulació	M	€€
	Il·luminació puntual. Aparells de regulació associats als punts de lluminàries.	M	€
Reflex:	com a l'apartat anterior		

a3) Acústica:

Qualitat:	Reverberació. Instal·lar superfície absorbents	M	€€
Aïllament:	Soroll entre espais. Millorar l'aïllament	PM	€€€
	Soroll exterior. Millorar l'aïllament i obertures.	PM	€€€

a4) Aire interior:

Qualitat:	Possibilitat de ventilació creuada.	PM	€€
	No possibilitat de ventilació creuada. Instal·lació d'aparells de circulació d'aire	M	€€
Temperatura	Millora de l'aïllament.	PM	€€€
.	Millora de la instal·lació de climatització. Canvi general dels circuits i aparells	PM	€€€
	Millora de la instal·lació de climatització. Canvi puntual dels circuits i aparells.	M	€€

b) Modificació de les característiques espacials:

b1) Connexions entre espais:

Connexions fixes. Implica modificar compartimentació i practicar obertura al tabic.	PM	€€
Connexions practicables. Implica modificar compartimentació i instal·lar fusteries practicables.	PM	€€€

b2) Definició d'espais:

Definició fixa. Implica compartimentar	DM	€€€
Definició flexible. A través de mobiliari (prestatgeries, armaris, mampares,...)	M	Ø**

**el cost 0 es refereix al moviment del mobiliari

b3) Paraments envoltants de l'espai

Paviment. Substitució (parquet, linoleum, enrajolat,...)	PM	€€
Incorporació per variar nivell (tarima,...)	M	€€*
Incorporació per variar textura (catifes,...)	M	€*
Sostre. Incorporació de superfícies concretes (reverberació, pantalles,...)	M	€€
Variació del nivell (teles, malles, entramats lleugers...)	M	€*
Variació del nivell (peces de guix, plafons metàl·lics)	PM	€€
Incorporació d'ancoratges (per penjar lluminàries, material didàctic, TIC,...)	M	€
Parets. Incorporació de superfícies concretes (grafiabls, antireflexants,...)	M	€€
Incorporació de superfícies concretes (acústiques,...)	M	€€€
Incorporació d'ancoratges (per penjar lluminàries, material didàctic, TIC,...)	M	€
Substitució del color (pintura)	M	€€
Substitució de la textura (suro o peces lleugeres)	M	€€
Substitució de la textura (panells metàl·lics, enrajolats,...)	PM	€€€

b4) Mobiliari:

Mobiliari de repòs. Cadires i tamborets. (apilables, plegables, regulables,...)	FM	€€*
Butaques i sofàs.	M	€€€*
Mobiliari de treball. Taules (modulars, escriptoris,...)	FM	€€*
Taules tècniques (dibuix, laboratori, tallers,...)	M	€€€*
Mobiliari d'emmagatzematge. (Armaris, prestatgeries, arcons,...)	M	€€*
Mobiliari d'exposició. (Pissarres, suros, plafons,...)	M	€*

b5) TIC:

Ordinadors de taula	M	€€€*
Ordinadors portàtils	FM	€€€*
Tablets	FM	€€€*
Projector (+ pantalla)	M	€€*
Pantalles de TV	M	€€*
Pissarra digital	M	€€*
Dispositius de so	M	€€*
Cablejat	M	€*

b6) Material didàctic i equipació professional

Aquest apartat inclou el material específic de cada família professional. És molt variat i la seva incorporació, millora, actualització o substitució depèn de les pròpies necessitats concretes. La seva modificació és variable perquè depèn del seu pes, volum, perillositat,... El seu cost també ho és ja que la gamma és extensa: des de petites i simples eines a gran maquinària pesada passant per sofisticats aparells de precisió entre altres.

b7) Accessibilitat

Per equipar les oportunitats dins de l'espai de l'institut és convenient que es plantegen reformes destinades a satisfer les necessitats dels col·lectius amb NEE relatives al desenvolupament motor i sensorial.

Eliminació de barreres arquitectòniques (passos, desnivells,...)	PM	€€€
Incorporació d'elements de referència sonors, visuals i tàctils	M	€€

En resum, a partir d'aquesta llista exhaustiva de possibles modificacions es pot fer la següent lectura: Els elements més fàcilment modificables i assequibles són el mobiliari i la il·luminació. Els segueix el material didàctic, les TIC i l'aïllament acústic que també són modificables però tenen un cost elevat. Segueix la modificació dels paraments per adaptar-los a noves funcions i finalment la modificació de la compartimentació i de les instal·lacions de climatització.

3) Temporització de les modificacions:

Per establir un calendari progressiu val d'ajuda elaborar un quadre que relacioni la urgència amb la necessitat i així clarificar quins són els aspectes més crítics i quins poden esperar.

La exemplificació d'una proposta pròpia mitjançant aquestes eines es troba a l'annex no publicable degut a la informació que hi apareix i que per motius de normativa del TFM no pot ser mostrada. Hi apareix informació unívoca relativa al centre on s'aplica i aquest podria ser reconegut.

BIBLIOGRAFIA

Abba, A. Bearzot, M. Ramonda, Marcos, A. Ramonesa, JI. 2013. *Architecture for innovative education processes*. Porto Alegre. Políticas Educativas v.7, n.1

Acaso, María, 2013. *rEDUvolution*. Barcelona. Paidós Iberica.

Aul, D. et al. 1991. *Psicología Educativa: Un punto de Vista Cognoscitivo*. Editorial Trilla. México.

Barrett P. S. et al., 2017. *The holistic impact of classroom spaces on learning in specific subjects*. Environment and Behavior 49(4).

Basagaña X. et al. 2016. *Neurodevelopmental deceleration by urban fine particles from different emission sources: a longitudinal observational study*. Environmental Health Perspectives 124(5).

Ching, Francis D K, 1975. *Forma, espacio y orden*. Barcelona. Editorial GG.

Críteris per a la construcció de nous edificis per a centres docents públics. Departament d'Ensenyament. Generalitat de Catalunya. 2016

Código Técnico de la Edificación - CTE: DB SUA. <https://www.codigotecnico.org/>

Deleuze, Gilles, 1987. *Foucault*. Paidós, Barcelona.

Dewey, John, 1973. *The school as a model of community*. *The Journal of Educational Thought (JET) / Revue de la Pensée Éducative*. Vol. 7, No. 2, pp. 73-80. Werklund School of Education, University of Calgary

Enciclopèdia Catalana, 2010.

Ferguson K. T. et al., 2013. *The physical environment and child development: An international review*. International Journal of Psychology 48(4).

Foucault Michel, 1975 *"Discipline and Punish: The Birth of the Prison"*. Allen Lane, London

Gutiérrez Paz, Jaime. 2009. *"Estándares básicos para construcciones escolares, una mirada crítica"*. Revista Educación y Pedagogía, vol. 21, núm. 54

Hall, Edward T. (1973). *La dimensión oculta. Enfoque antropológico del uso del espacio*. Madrid: Institutos de Estudios de Administración Local, ed. Nuevo Urbanismo.

Heschong Mahone Group, 1999. *Daylighting in schools*. Fair Oaks, CA. Pacific Gas and Electric.

Hodgins, George J. 1885. *School: Architecture and Higiene-with plans and illustrations, for the use of School Trustees in Ontario*. Departamento de Educación de Toronto

Jacobs, Jane. 1961 *"The Death and Life of Great American Cities"*. Random House, New York

Jiménez Avilés, Ángela María. 2009. *La escuela nueva y los espacios para educar*. Revista española de pedagogía, vol, 21 núm 54

Koolhaas, Rem. Mau, Bruce. 2000. *S,M,L,XL*. Nueva York. Monacelli Press.

Küller R. et al., 2009. *Color, arousal, and performance. A comparison of three experiments*. Color Research & Application 34(2).

Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa. BOE

Ley 38/1999, de 5 de noviembre. BOE

Li D., Sullivan W. C., 2016. *Impact of views to school landscapes on recovery from stress and mental fatigue*. Landscape and Urban Planning 148.

Mau, Bruce, 2010. *The third teacher: 79 ways you can use design to transform teaching & Learning*. New York: Harry N. Abrams, Inc.

Mehta R. K., Shortz A. E., Benden M. E., 2016. *Standing up for learning: a pilot investigation on the neurocognitive benefits of stand-biased school desks*. International Journal of Environmental Research and Public Health 13(1).

Murray, Seb. *“El predominio de las SOFT SKILLS”*. Artículo Expansión 16 de febrero 2019

Neutra, Richard, 1973. *Realismo Biológico. Un nuevo Renacimiento humanístico en arquitectura*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Noback, Ch.R. y Demarest, R.J., 1975. *Sistema Nervioso Humano*. Fundamentos de Neurobiología. México. Ed. McGraw-Hill

O'Doherty, Brian. 2011. *Dentro del cubo blanco. la ideología del espacio explosivo*. Murcia. CENDEAC.

Orden de 14 de agosto de 1975 por la que se aprueba el programa de necesidades para la redacción de proyectos de Centros de Formación Profesional de primero y segundo grados. BOE

Orden de 30 de diciembre de 1971, por la que se establecen los requisitos necesarios para la transformación y clasificación de los Centros de enseñanza. BOE

Poyatos, F. (1994a). *La comunicación no verbal I. Cultura, lenguaje y conversación*. Madrid: Istmo.

Quiceno Castrillón, Humberto, *“Espacio, arquitectura y escuela”*, Revista Educación y Pedagogía, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, vol. 21, núm. 54, mayo-agosto, 2009, pp. 11-27.

Ramírez Potes, Francisco, 2008. *Arquitectura y pedagogía en el desarrollo de la arquitectura moderna*. p.29-65 Proyecto de investigación *“Arquitectura y pedagogía: el edificio escolar”* vol.21, núm 54. Universidad de Antioquia, Medellín

Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. BOE

Romera, Mar. 2019 . Capítulo *“Los recursos y los espacios de la escuela que quiero”*. Libro *“La escuela que quiero”*. Editorial Destino

Serra, R. Coch, H. 1991. *Arquitectura y energía natural*. Barcelona. Edicions UPC

Viñao, Antonio. 2008. *Monográfico: Escolarización, edificios y espacios escolares*. Murcia. CEE Participación educativa.

Terrados Cepeda Javier. 2010 *“Los caminos de la arquitectura docente”*. Curso FIDAS Arquitectura Docente.